



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ
INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

ANALÝZA RIZIK VÝROBNÍHO PROCESU

THE RISK ANALYSIS IN PRODUCTION PROCES

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. ADAM KAŠPAR

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. LENKA SMOLÍKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2015

Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství

Ústav soudního inženýrství

Akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

student(ka): Bc. Adam Kašpar

který/která studuje v **magisterském navazujícím studijním programu**

obor: **Řízení rizik firem a institucí (3901T048)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Analýza rizik výrobního procesu

v anglickém jazyce:

The Risk Analysis in Production Proces

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Úvod

Cíle práce, metody a postupy zpracování

Teoretická východiska práce

Analýza současného stavu

Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení

Závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

Cíle diplomové práce:

Cílem diplomové práce je zpracovat analýzu rizik vybraného výrobního procesu, včetně návrhu na snížení rizik.

Seznam odborné literatury:

- DOLEŽAL, J., P. MÁCHAL a B. LACKO. Projektový management podle IPMA. 2. aktualizované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-4275-5.
- JANÍČEK, P. a J. MAREK. Expertní inženýrství v systémovém pojetí. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2013. 592 s. ISBN 978-80-247-4127-7.
- MERNA, T. a F. AL-THANI. Risk management. 1. vydání. Brno: Computer Press, 2007. 194 s. ISBN 978-80-251-1547-3.
- SMEJKAL, V. a K. RAIS. Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích. 4. vydání. Praha: Grada Publishing, 2013. 488 s. ISBN 978-80-247-4644-9.
- TICHÝ, M. Ovládání rizika: analýza a management. 1. vyd. Praha: C.H. Beck, 2006. ISBN 80-7179-415-5.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Lenka Smolíková, Ph.D.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2014/2015.

V Brně, dne 24.10.2014

L.S.

Abstrakt

Tato diplomová práce je zaměřena na analýzu rizik vybraného výrobního procesu společnosti TES Vsetín, s.r.o. Práce je rozdělena na tři základní části, teoretickou část, analýzu současného stavu a návrhovou část. V teoretické části jsou vymezeny základní pojmy týkající se rizik, rizikových analýz a nástrojů pro snižování rizik. Některé z těchto teoretických poznatků jsou následně aplikovány v další části práce, kde je pomocí těchto analýz provedena identifikace rizik. Na základě těchto analýz budou poté v závěrečné části práce navrženy návrhy a doporučení, které by měly vést ke snížení identifikovaných rizik včetně finančního vyčíslení.

Abstract

This master's thesis is focused on the risk analysis of the selected production process in company TES Vsetín, s.r.o. The thesis is divided into three parts, the theoretical part, analysis of the current state and design part. The theoretical part defines the basic concepts related to risk, risk analysis and tools for risk reduction. Some of these theoretical findings are then applied in the next section where these analyzes are used to the identification of risks. On the basis of these analyzes in the final part there will be designed proposals and recommendations, which should lead to a reduction of identified risks, including financial enumeration.

Klíčová slova

Riziko, Analýza rizik, Řízení rizik, Proces, Výroba, Výrobní proces

Key words

Risk, Risk analysis, Risk management, Process, Production, Production process

Bibliografická citace

KAŠPAR, A. *Analýza rizik výrobního procesu*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2015. 94 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Lenka Smolíková, Ph.D..

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 29. května 2015

.....

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucí mé práce paní Ing. Lence Smolíkové, Ph.D. za vedení, návrhy a rady při tvorbě této práce. Děkuji také všem zaměstnancům společnosti TES Vsetín, s.r.o., kteří mi jakýmkoliv způsobem pomohli při tvorbě této práce.

OBSAH

ÚVOD.....	8
1 CÍLE PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ.....	9
1.1 Cíl práce.....	9
1.2 Metody a postupy zpracování.....	9
2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE.....	10
2.1 Rizikologie.....	10
2.2 Historie a vznik pojmu riziko	11
2.3 Definice rizika	12
2.4 Členění rizik	13
2.4.1 Základní členění rizik	13
2.4.2 Členění rizik z hlediska věcné náplně.....	16
2.5 Parametry rizika.....	18
2.6 Přístupy k riziku.....	18
2.7 Řízení rizik	19
2.8 Analýza rizik.....	20
2.8.1 Základní pojmy analýzy rizik	21
2.8.2 Obecný postup analýzy rizik.....	23
2.9 Metody analýzy rizik	24
2.9.1 Expertní metody analýzy rizik.....	25
2.9.2 Vybrané expertní metody analýzy rizik.....	25

2.9.3	Analýza okolí (prostředí) podniku	27
2.10	Proces.....	31
2.11	Výroba	31
3	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU.....	32
3.1	Základní charakteristika a představení společnosti	32
3.2	Analýza okolí.....	34
3.2.1	SLEPTE Analýza	34
3.2.2	Porterův model konkurenčních sil	38
3.2.3	7S	40
3.2.4	SWOT analýza	44
3.3	Výběr analyzovaného problému	45
3.4	Analýza FMEA.....	45
3.4.1	Popis a rozdělení procesu na jednotlivé fáze	46
3.4.2	Náklady na neshody v jednotlivých částech procesu.....	53
3.4.3	Analýza možných rizik	55
3.4.4	Analýza příčin vzniku rizik.....	56
3.4.5	Analýza důsledků rizik	59
3.4.6	Hodnocení významu, výskytu a odhalitelnosti rizik.....	63
3.4.7	Návrh opatření vedoucí ke snížení rizik	67
4	VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ, PŘÍNOS NÁVRHŮ ŘEŠENÍ	71
4.1	Vlastní návrhy řešení	71

4.2	Přínos návrhů řešení	79
ZÁVĚR		82
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY		84
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK		88
SEZNAM OBRÁZKŮ		89
SEZNAM TABULEK		91
SEZNAM GRAFŮ		93
PŘÍLOHY		94

ÚVOD

Risk management a jeho problematika jsou v současném světě stále více aktuální. V době, kdy na trhu nabídka mnohonásobně převyšuje poptávku, se musí společnosti snažit hledat způsoby, jakým snížit ceny za jejich výrobku nebo služby na minimální možnou hranici. Z těchto důvodů se musí společnosti na trhu neustále potýkat s klíčovými rozhodnutími a výzvami, které s sebou nesou nejrozumnější rizika. Proto je řízení rizik velmi důležitým faktorem pro vývoj každé společnosti.

Pojem riziko je dle odborné literatury spojen jak s pozitivním, tak s negativním výsledkem. Z pozitivní stránky může riziko znamenat možnost např. vysokého zisku. V dnešní době je však pojem riziko většinou vnímán jako negativní jev, který vyvolá ztrátu. Proti takovýmto rizikům je proto nutné zavádět preventivní opatření, která tyto rizika dokážou eliminovat a zajistí tak bezproblémový chod společnosti.

Každá společnost, která chce při dnešní konkurenci uspět, by měla být schopná tato rizika identifikovat, vyhodnocovat, pracovat s nimi a také je snižovat. Jedině poté bude možné, aby společnosti dosahovaly kladných výsledků, zisku a plnila cíle, které si stanovila. Nelze si tedy představit společnost, která je úspěšná při neustálém opomíjení rizik, která na ni působí.

Risk management je však v současné době stále poměrně nová disciplína a v mnoha společnostech ještě není úplně rozšířená. Proto jsem si vybral práci, která se touto problematikou zabývá a zpracoval ji ve společnosti, která rovněž problematice řízení rizik nevěnuje příliš velkou pozornost.

V této práci bych chtěl poukázat na to, že risk management je pro společnost velmi důležitý. Může jí dopomoci připravit se na budoucí vývoj, zvyšovat výkonnost i zisk a minimalizovat dopad negativních rizik, která mohou mít mnohdy fatální následky na samotnou podstatu a existenci společnosti.

1 CÍLE PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ

1.1 Cíl práce

Cílem této diplomové práce je aplikace vybrané metody analýzy rizik na určitý výrobní proces ve společnosti TES Vsetín, s.r.o. a na základě této analýzy poté navrhnout opatření na snížení rizik.

1.2 Metody a postupy zpracování

Prvním krokem je získání potřebných teoretických znalostí a poznatků o problematice rizik, jejich klasifikaci, druzích, analýzách rizik a nástrojích pro snižování rizik. Tímto se bude zabývat teoretická část této práce, která položí základ pro vypracování analytické části práce.

V analytické části práce se nejdříve seznámíme s analyzovanou TES Vsetín, s.r.o., s její historií i současností, předmětem podnikání a charakteristikou jeho činností. Na základě těchto poznatků bude také zpracována analýza okolí (externího a interního) tohoto podniku.

Hlavním cílem této práce je na základě teoretických poznatků z teoretické části práce zpracovat analýzu rizik pro vybraný výrobní proces společnosti TES Vsetín, s.r.o., identifikace rizik, které mohou v procesu nastat a následně jejich vyhodnocení.

Posledním cílem je v závěrečné části práce navrhnout vhodná opatření pro snížení rizik, která byla na základě analytické části vyhodnocena jako nejzávažnější z hlediska analyzované společnosti. Tato opatření by měla vést ke snížení těchto rizik a také ke snížení finančních nákladů v analyzovaném výrobním procesu.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

2.1 Rizikologie

Věda či nauka o riziku, jejímž cílem je intuitivní rozhodování nahradit nebo alespoň částečně doplnit rozhodováním založeným na systematickém přístupu k jevům, dějům nebo událostem, které se staly nebo se očekávají (Tichý, 2006).

Hlavním polem působnosti rizikologie je zejména ekonomie (bankovníctví, pojišťovnictví) a průmyslové obory (strojí, stavební, dopravní, elektrotechnické a chemické inženýrství, elektronika, logistika a mnoho dalších). Postupně však proniká i do dalších oborů jako je např. lékařství biologie nebo ekologie (Tichý, 2006).

Rizikologie se postupně vyvíjela od naprosto jednoduchých postupů přes první vědomé počátky až k dnešnímu stavu organizovaného systémového myšlení, které je potřebné při řízení mnoha útvarů (Tichý, 2006).

Tvoří ji dva základní pojmy. Jsou to **management rizik** (risk management) a **rizikové inženýrství** (risk engineering). Tyto dva pojmy jsou spolu velmi úzce spojené, avšak liší se ve své náplni a cílech (Tichý, 2006).

Rizikové inženýrství je disciplína, která se zabývá především technickými stránkami problémů a rizik. K tomu využívá prvky jako matematické modelování, pravděpodobnostní analýzy, finanční matematiku a jiné vědní disciplíny. Jeho cílem je dávat podklady k rozhodování o riziku (Tichý, 2006).

Managementu rizik dominují zejména ekonomické přístupy k problémům, vystaveným nejistotám nebo neurčitosti. Management rizik je zaměřen především na stránky řízení a ekonomiky organizací. Jeho hlavním cílem je ovládat riziko a rozhodovat o něm, tvořit cesty a postupy, které vedou k omezení nebo vyloučení dopadů na příjemce rizik (Tichý, 2006).

2.2 Historie a vznik pojmu riziko

Se slovem **riziko** se mohli lidé setkat již v minulosti v mnoha světových jazycích a kulturách.

Pojem *risico* se objevil asi v 17. století v souvislosti s námořní plavbou. V italštině to znamená úskalí, kterému se mořeplavci museli vyhnout. Znamenalo to také vystavení nepříznivým okolnostem (Smejkal a Rais, 2013).

Latinský výraz *risicum* se používal ve vztahu k pochybnosti, jakou představuje např. korálový útes pro mořeplavce. Používal se pro náhodnou, ale i nepříznivou událost (Merna a Al-Thani, 2007).

Arabské slovo *risq* označuje všechno, co bylo člověku dáno Bohem a z čeho může mít člověk zisk. Také má význam náhodného nebo příznivého výsledku (Merna a Al-Thani, 2007).

Řecká odvozenina arabského slova *risq* se objevuje asi ve 12. století ve vztahu ke změně výsledku. V této souvislosti má buď pozitivní, nebo negativní význam (Merna a Al-Thani, 2007).

Francouzské slovo *risqué* bylo v minulosti spojováno hlavně s negativním významem (Merna a Al-Thani, 2007).

V angličtině má slovo *risk* jednoznačně negativní asociace. Ve volném překladu to může znamenat podstoupit riziko nebo být vystaven nebezpečí (Merna a Al-Thani, 2007).

Jiné historické zdroje uvádí, že slovo *riskovat* znamená odvážit se něčeho. Později se objevuje i význam ve smyslu možné ztráty (Smejkal a Rais, 2013).

V dnešní době se rizikem obecně rozumí nebezpečí vzniku škody, poškození, ztráty či zničení, případně nezdaru při podnikání (Smejkal a Rais, 2013).

2.3 Definice rizika

Najít obecnou definici pojmu riziko je velmi obtížné. Záleží zde na odvětví, oboru či problematice, dokonce záleží i na jazyku, ve kterém se o daném riziku hovoří nebo píše (Tichý, 2006).

„Riziko je pravděpodobnost vzniku nestandardního stavu konkrétní entity v daném čase a prostoru“ (Janíček a Marek, 2013, s. 306).

„Riziko = nejistá událost nebo podmínka, která, pokud nastane, má pozitivní nebo negativní účinek na cíle projektu“ (Korecký a Trkovský, 2011, s. 40).

Riziko je pravděpodobná hodnota ztráty vzniklé nositeli, popř. příjemci rizika realizací scénáře nebezpečí, vyjádřená v peněžních nebo jiných jednotkách. (Tichý, 2006).

Riziko znamená pravděpodobnost či možnosti vzniku ztráty, obecně nezdaru (Smejkal a Rais, 2013).

Pojem riziko spojuje nejistotu (co by se mohlo stát) s cíli (čeho se musí dosáhnout) a vyjadřuje jak míru ohrožení, tak míru příležitostí (Zuzák a Königová, 2009).

Moderní projektové řízení chápe pod pojmem riziko nejistou negativní událost (ohrožení).

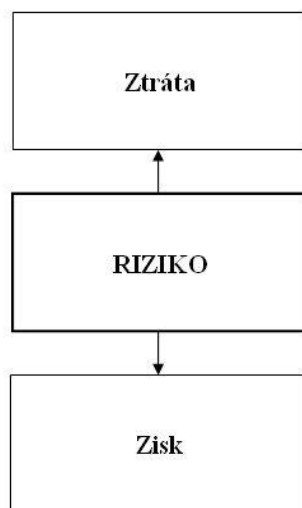
Riziko má svoji hodnotu, která se obecně vypočítá jako součin pravděpodobnosti, že riziko nastane a hodnoty předpokládaného dopadu rizika:

$$HR = P * D$$

HR - hodnota konkrétního rizika

P - hodnota pravděpodobnosti, že dané riziko nastane

D - hodnota předpokládaného dopadu, kterou nám dané riziko způsobí (Doležal, Máchal a Lacko, 2012).



Obrázek 1: Vztah rizika k možným ztrátám a ziskům

(Zdroj: Merna a Al-Thani, 2007, s. 3)

2.4 Členění rizik

Jedním ze současných problémů rizikologie je skutečnost, že nedovedeme zatím uspořádat rizika v nějakém univerzálním systému do kategorií nebo tříd. Rozdělit je dokážeme zatím jen v užších okruzích - v rámci jedné organizace, firmy nebo v rámci jednoho oboru činností (Tichý, 2006).

2.4.1 Základní členění rizik

Většina autorů, kteří se věnují této problematice, se shoduje na následujícím rozdělení:

Spekulativní riziko (upside risk) je spojeno se situací, kdy pro subjekt existuje možnost zisku nebo ztráty. Typickým příkladem tohoto rizika je podnikání, kde existuje možnost úspěchu ale také nebezpečí neúspěchu. Podobným příkladem je například sportovní sázení, kde sázkař čelí možnosti zisku (výhry), ale také možnosti ztráty (prohry). Mezi další faktory, které jsou základem spekulativního rizika, jsou manažerská rozhodnutí uvnitř firmy. Management firmy přijímá rozhodnutí o tom, co a jak se bude vyrábět, jak bude tato výroba financována a jak bude s výrobky obchodováno. Pokud bude trh akceptovat cenu výrobků nebo služeb, pro firmu to znamená zisk, pokud se tak nestane, firma může utrpět ztrátu (Smejkal a Rais, 2013).

Čisté riziko (downside risk) je pojem, který se používá v situacích, které znamenají pouze možnost ztráty nebo žádné ztráty. Možnost zisku zde není možná. Jedním z typických příkladů takového rizika je možnost ztráty vlastnictví majetku. Např. pokud si osoba zakoupí automobil pro soukromé účely, tak od počátku vlastnictví tohoto automobilu čelí možnosti poškození nebo zničení automobilu. Možnými výsledky jsou tedy pouze ztráta nebo žádná ztráta. Pokud by se však jednalo o podnikatele, který zakoupí automobil pro účely podnikání a dosahování zisku, pak je možným výsledkem i zisk. Poté se z rizika čistého stává riziko spekulativní (Smejkal a Rais, 2013).

Systematické riziko je takové riziko, které je vyvoláno společnými faktory a postihuje v různé míře všechny podniky a oblasti podnikatelské činnosti. Zdrojem systematického rizika jsou především změny na trhu (změny cen surovin, energií, ropy). Toto riziko do značné míry závisí na vývoji na trhu, proto je také označováno jako tržní riziko. Systematické riziko nelze snižovat diverzifikací (Fotr a Souček, 2010).

Nesystematické (jedinečné, specifické) riziko je pro jednotlivé firmy a jejich aktivity specifické. Je možné ho redukovat diverzifikací. Zdrojem takovýchto rizik může být např. odchod důležitých zaměstnanců firmy, vstup nové konkurence na trh, selhání významného dodavatele, havárie apod. (Fotr a Souček, 2010).

Vnitřní riziko se vztahuje k faktorům uvnitř firmy. Např. riziko selhání pracovníků, rizika spojená s technologií, výzkumem a vývojem nových výrobků apod. (Fotr a Hnilica, 2014).

Vnější riziko se pojí s podnikatelským okolím, ve kterém firma podniká. Zdrojem tohoto rizika jsou externí faktory, které se dále dělí na makroekonomické faktory (ekonomické, sociální, technicko-technologické, ekologické) a mikroekonomické faktory (konkurence, dodavatelé, odběratelé aj.) (Fotr a Hnilica, 2014).

Ovlivnitelné riziko se chápe jako riziko, které je možné eliminovat, popř. oslabit opatřeními orientovanými na jeho příčiny, a to ve smyslu eliminace nebo snížení pravděpodobnosti vzniku či rozsahu nepříznivých situací (zvýšení kvalifikace pracovníků, vylepšení vybavení apod.) (Fotr a Hnilica, 2014).

Neovlivnitelné riziko je takové riziko, u kterého nemáme možnost působit na jeho příčiny (nepříznivý vývoj měnových kurzů, přírodní katastrofy aj.), ale můžeme přijmout opatření, která snižují nepříznivé následky těchto rizik (např. formou zajištění nebo pojištění) (Fotr a Hnilica, 2014).

Primární riziko je tvořeno všemi již výše uvedenými rizikovými faktory (Fotr a Hnilica, 2014).

Sekundární riziko je vyvoláno přijetím opatření na snížení rizika primárního (Fotr a Hnilica, 2014).

Rizika ve fázi přípravy a realizace projektu představují rizika, která ohrožují včasné dokončení, projektu, dodržení rozpočtu a kvalitu projektu (nedostatky projektového řešení, selhání subdodavatelů stavební či strojní části projektu) (Fotr a Hnilica, 2014).

Rizika ve fázi provozu jsou všechny rizikové faktory ovlivňující hospodářské výsledky fungování samotného projektu (pohyb cen surovin, energií, materiálu, pokles poptávky aj.) (Fotr a Hnilica, 2014).

Hmotné riziko se projevuje tak, že je možné ho nějakým způsobem měřit (Tichý, 2006).

Nehmotné riziko souvisí s duševní činností nebo nečinností. Někdy se také označuje pojmem *Psychologické riziko* (Tichý, 2006).

Pojistitelné riziko je možné přenést na jiný subjekt. Musí splňovat 4 základní kritéria. Tyto kritéria jsou identifikovatelnost, vyčíslitelnost, ekonomická přijatelnost a nahodilý projev (Ducháčková, 2009).

Nepojistitelné riziko je takové riziko, které nesplňuje výše uvedené podmínky (Ducháčková, 2009).

Dynamické riziko má příčinu ve změnách okolí podniku a v podniku samotném. Vychází ze dvou základních faktorů. První jsou faktory vnějšího prostředí jako např. politika, ekonomika, průmysl, konkurence. Tyto faktory firma nemůže ze své pozice řídit nebo významnějším způsobem ovlivňovat (lze je přizpůsobit a využít ve prospěch

podniku). Faktory vnějšího prostředí mohou být příčinou finančních ztrát podniku (Smejkal a Rais, 2013).

Statické riziko zahrnuje takové ztráty, jejichž příčina se nenachází v ekonomice. Spočívají především v přírodních nebezpečích nebo v nepoctivosti jednotlivců. Zahrnují zničení majetku, změnu jeho vlastnictví v důsledku nepoctivého jednání nebo selhání lidského faktoru. Tyto ztráty mají tendenci se objevovat opakovaně. Proto je možné je také lépe předvídat. Na rozdíl od dynamických rizik nemůžou představovat pro společnost přínos (Smejkal a Rais, 2013).

Zbytkové riziko je pro podnik přijatelné. Proto je toto riziko akceptováno a nejsou proti němu činěna žádná protiopatření (Smejkal a Rais, 2013).

2.4.2 Členění rizik z hlediska věcné náplně

Rizika lze také členit podle jejich věcné náplně. Z tohoto hlediska se obvykle dělí na následující rizika:

Technicko-technologické riziko se pojí s aplikací výsledků vědecko-technického rozvoje a vedoucí k neúspěchu vývoje nových výrobků nebo technologií, nezvládnutí technologického procesu, který je spojen s poklesem výrobní kapacity aj. (Fotr a Hnilica, 2014).

Výrobní riziko má velmi často charakter nedostatku zdrojů různé povahy (surovin, materiál, energie, pracovní síla, kvalifikace), které může ohrozit průběh výrobního procesu a jeho výsledky. Příčinou mohou být nedostatky a poruchy na straně dodavatelů (rizika dodavatelská). Mezi výrobní rizika lze také zařadit rizika, která se projevují např. výpadky či nespolehlivost výrobních zařízení spojenými s omezením dodávky produktů, vzrůstem nákladů na opravy, údržbu aj. Tato rizika někdy také nesou název provozní nebo operační (Fotr a Hnilica, 2014).

Ekonomické riziko zahrnuje především širokou škálu nákladových rizik, která jsou vyvolána růstem cen surovin, materiálů, energií, služeb a dalších nákladových položek. V důsledku takovýchto rizik může dojít k překročení plánovaných nákladů a tím pádem nedosažení plánovaného výsledku hospodaření (Fotr a Hnilica, 2014).

Tržní riziko, spojené s neúspěšností výrobků a služeb na domácích i zahraničních trzích. Zdrojem těchto rizik bývá často chování konkurence projevující se naváděním nových výrobků a cenovou politikou, změny spotřebitelských preferencí apod.). Stejně jako ekonomická rizika ohrožují tržní rizika významnou měrou hospodářské výsledky firmy (Fotr a Souček, 2010).

Finanční riziko souvisí se způsobem financování podniku (vlastní či cizí kapitál), s dostupností zdrojů financování a schopností dostát svým závazkům, změnou úrokových sazeb nebo změnami měnových kurzů (Fotr a Souček, 2010).

Kreditní riziko se vztahuje k nebezpečí platební neschopnosti zákazníků a odběratelů. Obecně jde o to, že smluvní strana nedostojí svým závazkům (splatit úvěr, uhradit fakturu aj.) (Fotr a Souček, 2010).

Legislativní riziko je obvykle vyvoláno hospodářskou a legislativní politikou vlády (změny daňových zákonů, změny investiční a rozpočtové politiky, změny ochrany spotřebitelů aj.) (Fotr a Souček, 2010).

Politické riziko zahrnuje stávky, národnostní nepokoje, války, teroristické akce aj., které jsou zdrojem politické nestability. Do skupiny politických rizik se zahrnují i rizika spojená s podnikáním v zahraničí a to především v rozvojových zemích (Fotr a Souček, 2010).

Environmentální riziko může mít podobu nákladů na odstranění škod na životním prostředí, daní spojených s využíváním neobnovitelných zdrojů, ztrát spojených s nuceným ukončením některých aktivit aj. (Fotr a Souček, 2010).

Riziko spojené s lidským činitelem vyplývají z určité úrovně zkušeností, kompetence i jednání všech relevantních subjektů. Významnou roli zde hraje riziko managementu, který je jedním z klíčových faktorů úspěšnosti firmy. Dalšími v této kategorii mohou být ztráty klíčových pracovníků, podvodné nebo nezákonné jednání zaměstnanců, stávky, sabotáže aj. (Fotr a Souček, 2010).

2.5 Parametry rizika

Každé riziko se skládá ze čtyř základních parametrů:

- pravděpodobnost výskytu
- závažnost dopadu
- citlivost na změnu nebo externí vlivy
- stupeň vzájemné závislosti s ostatními faktory rizika

Bez jednoho z uvedených faktorů nemůže být situace nebo událost považována za riziko (Merna a Al-Thani, 2007).



Obrázek 2: Typické parametry rizika

(Zdroj: Merna a Al-Thani, 2007, s. 8)

2.6 Přístupy k riziku

Existují tři možné přístupy manažera či podnikatele k riziku:

- averze k riziku
- sklon k riziku
- neutrální postoj k riziku

Subjekt se sklonem k **averzi k riziku** se vyhýbá vysoce rizikovým podnikatelským projektům a preferuje jen ty, které s velkou jistotou garantují přijatelné výsledky. Subjekt se **sklonem k riziku** vyhledává vysoce rizikové projekty. Takové projekty jsou spojeny s vysokými zisky, ale také s vysokým nebezpečím špatných výsledků (ztrát). Subjekt s **neutrálním postojem k riziku** hledá rovnováhu mezi averzí k riziku a sklonem k riziku (Smejkal a Rais, 2013).

2.7 Řízení rizik

Řízení rizik je proces, při kterém se subjekt (manažer, podnik, podnikatel) snaží zamezit působení již existujících i budoucích rizik a navrhuje řešení, která pomáhají eliminovat účinek nežádoucích vlivů a naopak umožňují využít příležitosti působení vlivů pozitivních. Součástí řízení rizik je rozhodovací proces, který vychází z analýzy rizik. Po zvážení všech faktorů management pro řízení rizik vyvíjí, analyzuje a srovnává možná preventivní a regulační opatření. Poté z nich vybere ta, která existující riziko minimalizují (Smejkal a Rais, 2006).

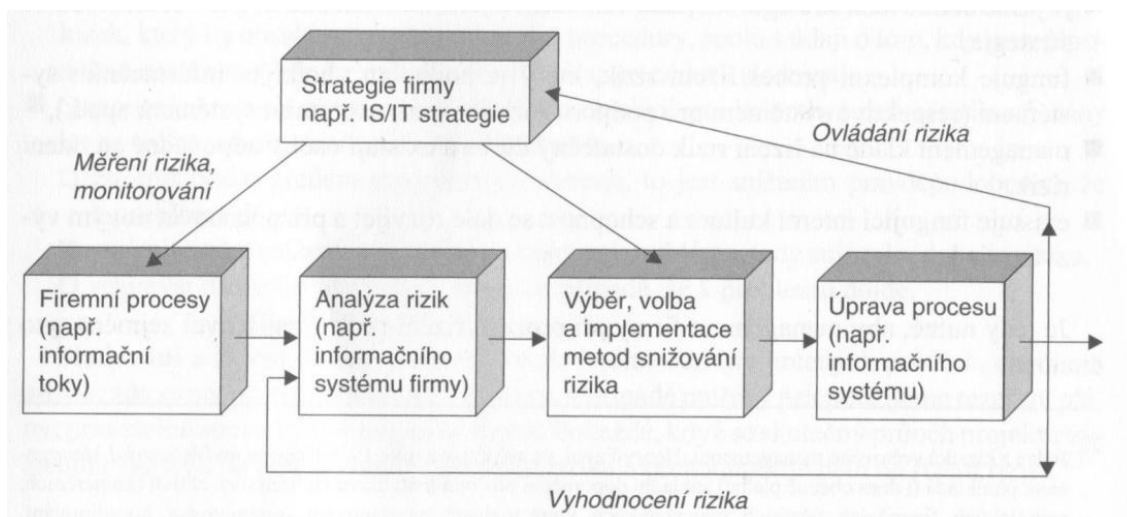
Pojem management rizik zahrnuje postupy omezování rizikovosti. Jeho cílem je analyzovat budoucí i současná rizika a pomocí vhodných opatření snižovat pravděpodobnost a závažnost jejich možných následků (Kruliš, 2011).

Management rizik musí při procesu řízení rizik zajišťovat zejména tyto činnosti:

- **Analýza, monitorování, měření a vyhodnocování rizika** ve vnějším i vnitřním prostředí firmy (včetně stanovení závěrů a doporučení pro vedení firmy).
- **Definice cílů v oblasti snižování rizik**, které musí korespondovat s rizikovou strategií firmy (která rizika přehlédnout, která rizika snižovat, jakým způsobem minimalizovat náklady spojené s aplikací rizikové strategie, atd.).
- **Stanovení a implementace nejvhodnější metody snižování rizik do podmínek firmy** - např. určení, zda se budou diverzifikovat výnosy, zda se budou diverzifikovat obchodní dodavatelé, zda se riziko zadrží, atd.
- **Vyhodnocení uplatnění rizikové strategie firmy v praxi** a následně aplikace zvolené metody snižování rizika. Je třeba mít na paměti, že použití konkrétních

metod na snižování rizika může zapříčinit vznik nových rizik. Za provádění těchto funkcí nese odpovědnost osoba (resp. Skupina nebo tým pracovníků), tzv. risk manažer (Smejkal a Rais, 2006).

Je potřeba sledovat (modelovat) a následně v reálném prostředí i řídit rizikové procesy ve firmě, s cílem nalézt jejich optimální průběh s vědomím, že **riziko v jakémkoliv podnikání nikdy nesnížíme na nulu** (Smejkal a Rais, 2006).



Obrázek 3: Proces řízení rizik ve firmě

(Zdroj: Smejkal a Rais, 2006, s. 103)

2.8 Analýza rizik

Analýza rizik je prvním krokem při procesu snižování rizik. Tento krok je obvykle chápán jako proces definování hrozeb, pravděpodobnosti jejich uskutečnění a závažnosti dopadu rizik (Smejkal a Rais, 2006).

Analýza rizik zahrnuje:

- **Identifikaci aktiv** - vymezení posuzovaného subjektu a popis jeho aktiv
- **Stanovení hodnoty aktiv** - určení hodnoty aktiv a jejich význam pro subjekt
- **Identifikaci hrozeb a slabin** - určení událostí a akcí, které mohou negativním způsobem hodnotu aktiv, určení slabých míst subjektu, které mohou umožnit působení hrozeb

- **Stanovení závažnosti hrozeb a míry zranitelnosti** - určení pravděpodobnosti výskytu hrozby, určení míry zranitelnosti subjektu vůči hrozbě (Smejkal a Rais, 2006).

2.8.1 Základní pojmy analýzy rizik

Aktivum je vše, co mám pro subjekt nějakou hodnotu, která může být zmenšena působením hrozby. Aktiva se dělí na dva základní druhy **hmotná** (nemovitosti, peníze) a **nehmotná** (informace, předměty autorského práva). Základní charakteristikou každého aktiva je jeho **hodnota**, která je objektivním vyjádřením obecně vnímané ceny nebo subjektivním oceněním důležitosti aktiva pro daný subjekt. Hodnota aktiva je relativní, závisí zde na úhlu pohledu hodnocení. Při stanovení hodnoty aktiva se berou v potaz hlediska jako pořizovací náklady, důležitost aktiva pro subjekt apod. (Smejkal a Rais, 2013).

Hrozba je definována jako síla, událost, aktivita či osoba, která může mít nežádoucí vliv na bezpečnost nebo může zapříčinit škodu. Může to být například požár, přírodní katastrofa, krádež, chyba obsluhy apod. Škoda, kterou způsobí hrozba při působení na určité aktivum, se nazývá **dopad hrozby**. Základní charakteristika hrozby je její úroveň. Hodnotí se podle tří faktorů. **Nebezpečnosti**, což je schopnost hrozby způsobit škodu, druhý faktor je **přístup**, což znamená pravděpodobnost, že hrozba se svým působením dostane k aktivu a **motivace**, což znamená zájem iniciovat hrozbu vůči aktivu (Smejkal a Rais, 2013).

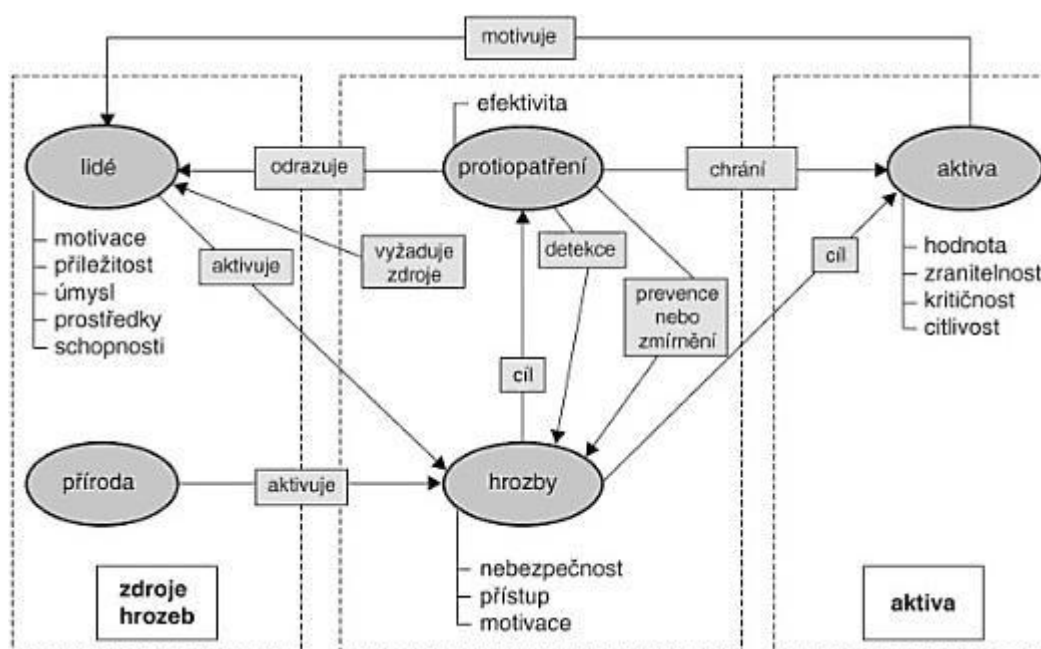
Zranitelnost znamená nedostatek, slabinu nebo stav analyzovaného aktiva, který může hrozba využít pro uplatnění svého nežádoucího vlivu. Zranitelnost je vlastností aktiva a vyjadřuje, jak je aktivum citlivé na působení dané hrozby. Zranitelnost vzniká všude, kde dochází k interakci mezi hrozbou a aktivem. Charakteristikou zranitelnosti je její úroveň a hodnotí se podle dvou faktorů. Prvním je **citlivost**, což znamená náchylnost aktiva být poškozeno danou hrozbou. Druhým faktorem je **kritičnost**, která znamená důležitost aktiva pro analyzovaný subjekt (Smejkal a Rais, 2013).

Protipatření je proces, procedura, postup nebo cokoliv, co bylo speciálně navrženo pro zmírnění působení hrozby, snížení zranitelnosti nebo dopadu hrozby. Protipatření

se navrhuje za účelem předejít vzniku škody nebo usnadnit překlenutí následků vzniklé škody. Protiopatření je charakterizováno **efektivitou** a **náklady**. Efektivita vyjadřuje, nakolik protiopatření sníží účinek hrozby. Do nákladů na protiopatření se zahrnují náklady na pořízení, zavedení a provozování protiopatření. Společně s efektivitou jsou tyto náklady významnými parametry při výběru protiopatření. Výběr protiopatření spočívá ve výběru optimální hodnoty z hlediska účinnosti a co nejnižších nákladů (Smejkal a Rais, 2013).

Riziko z hlediska rizikové analýzy vzniká vzájemným působením hrozby a aktiva. **Úroveň rizika** určuje hodnota aktiva, zranitelnost aktiva a úroveň hrozby. Tyto parametry zvyšují úroveň rizika, možností jak tuto úroveň snížit je volba vhodného protiopatření. **Referenční úroveň** je taková hranice míry rizika, která rozhoduje o tom, zda je nebo není **riziko zbytkové** (je pro subjekt přijatelné a není nutné podnikat protiopatření na jeho snížení). Stanovená referenční úroveň by měla být taková, aby dopad hrozby byl pro subjekt zanedbatelný (Smejkal a Rais, 2013).

Správné pochopení vztahů v analýze rizik je klíčové pro její úspěšné provedení.



Obrázek 4: Vztahy v analýze rizik

(Zdroj: Smejkal a Rais, 2006, s. 84)

2.8.2 Obecný postup analýzy rizik

Riziko jako takové se téměř nikdy nevyskytuje samostatně. Většinou se jedná o určité kombinace rizik, které mohou představovat hrozbu pro daný subjekt. Vzhledem k velkému množství rizik je potřeba určit priority z pohledu dopadu a pravděpodobnosti jejich výskytu a zaměřit se na klíčové rizikové oblasti. Při analýze rizik se provádějí některé obecné činnosti, které jsou uvedeny v níže uvedených krocích (Smejkal a Rais, 2013).

Stanovení hranice analýzy rizik znamená stanovení pomyslné čáry, která odděluje aktiva, která budou do analýzy zahrnuta od aktiv ostatních. Při stanovení hranice analýzy rizik se vychází především ze záměrů managementu. Do analýzy musí být zahrnuta všechna aktiva, která mají vzhledem k procesu snižování rizik vztah k cílům podniku (managementu) (Smejkal a Rais, 2013).

Identifikace aktiv spočívá ve vytvoření soupisu všech aktiv, které leží uvnitř hranice analýzy rizik. Při zařazení aktiva na soupis se uvádí název a umístění aktiva (Smejkal a Rais, 2013).

Stanovení hodnoty a seskupování aktiv je založeno na velikosti škody způsobené zničením nebo ztrátou aktiva. Při stanovení hodnoty se vychází z nákladových charakteristik (pořizovací cena), ale mohou to být i charakteristiky výnosové (pokud aktivum přináší subjektu zisky nebo jiný významný přínos). Je velmi důležité určit, zda se jedná o **aktivum jedinečné** nebo nahraditelné. Vzhledem k tomu, že aktiv bývá obvykle velké množství, provádí se jejich **seskupování**. Aktiva se mohou seskupovat podle ceny, kvality, účelu apod. Takto seskupená aktiva poté vystupuje jako jediné aktivum (Smejkal a Rais, 2013).

Identifikace hrozeb se provádí tak, že se vybírají ty hrozby, které by mohly ohrozit aktiva subjektu. Pro identifikaci hrozeb je možné vycházet ze seznamu hrozeb, vlastních zkušeností, dříve provedených analýz. Hrozby je také možné odvozovat podle subjektu, statusu subjektu (podnikatelský subjekt, státní orgán, nezisková organizace), postavení na trhu, apod. (Smejkal a Rais, 2013).

Analýza hrozeb a zranitelnosti se dělá tak, že se hodnotí každá hrozba vůči každému aktivu nebo skupině aktiv. U těch, na něž se hrozba může uplatnit, se určí úroveň hrozby vůči aktivu a úroveň zranitelnosti vůči hrozbě. Pro stanovení úrovně hrozby jsou klíčovými faktory nebezpečnost, motivace a přístup. Pro stanovení úrovně zranitelnosti zase citlivost a kritičnost. V úvahu se poté berou protiopatření, která mohou úroveň hrozby a zranitelnosti snížit. Výsledným stavem je seznam dvojic hrozba-aktivum se stanovenou úrovní hrozby a zranitelnosti (Smejkal a Rais, 2013).

Pravděpodobnost jevu vyjadřuje možnost, zda určitý jev nastane nebo ne. Jde o situaci, kdy soubor určitých podmínek nevede vždy ke stejnému výsledku. Poté k popisu určitého jevu doplňujeme údaj, s jakou pravděpodobností může daný jev nastat. Abychom s pravděpodobností mohli počítat, je potřeba určit, zda se jedná o náhodný jev, či nikoliv a zda patří do intervalu pravděpodobnosti (Smejkal a Rais, 2013).

Měření rizika - velikost rizika vyplývá z hodnoty aktiva, úrovně hrozby a zranitelnosti aktiva. Při rizikové analýze se pracuje s veličinami, které v mnoha případech není možné přesně měřit a jejich určení často spočívá na kvalifikovaném odhadu specialisty (Smejkal a Rais, 2013).

2.9 Metody analýzy rizik

Veličiny, s kterými se v analýze rizik pracuje lze vyjádřit mnoha způsoby. Existují dva základní přístupy vyjádření veličin analýzy rizik. Jsou to **kvantitativní** a **kvalitativní metody**. Používá se buď jeden z těchto dvou přístupů, nebo jejich kombinace (Smejkal a Rais, 2013).

Kvalitativní metody se vyznačují tím, že rizika jsou vyjádřena na bodové stupnici, pomocí pravděpodobnosti nebo slovně. Hodnoty se obvykle stanovují kvalifikovaným odhadem. Tyto metody jsou poměrně jednoduché a rychlé, ale jsou také více subjektivní (Smejkal a Rais, 2013).

Kvantitativní metody vycházejí z matematického výpočtu rizika z frekvence výskytu hrozby a jejího dopadu. Obvykle se vyjadřují ve finančních jednotkách. Nejčastěji je toto riziko vyjádřeno v podobě **roční předpokládané ztráty** (Annualized Loss Expectancy - ALE). Tyto metody jsou více exaktní než metody kvalitativní, ale jsou také náročnější na zpracování (Smejkal a Rais, 2013).

Kombinované metody vycházejí z číselných údajů. Jejich cílem je více se přiblížit realitě pomocí kvalitativního hodnocení. Je důležité si však uvědomit, že údaje a informace nemusí pokaždé zcela přesně popisovat pravděpodobnost události nebo výši jejího dopadu. Důvodem je možné zkreslení použité stupnice (Smejkal a Rais, 2013).

2.9.1 Expertní metody analýzy rizik

Významných a účinným nástrojem analýzy rizik jsou tzv. expertní metody. V expertních metodách je usilováno o to, aby názory jednotlivých expertů na danou problematiku byly srovnatelné a vyhodnotitelné. Lze je rozdělit do dvou skupin podle cílů jejich použití (Tichý, 2006).

- **Verbální odhad** si klade za cíl verbálně odhadnout nebezpečí a rizika projektů, možné scénáře nebezpečí, podmínky a následky jejich realizace, apod. Na základě tohoto získá rozhodovatel pestrý soubor informací, které je poté podkladem pro konečné rozhodnutí. (Tichý, 2006).
- **Numerický odhad** umožňuje vyhledávání ohrožených míst projektů nebo porovnání více projektů, popř. možných řešení. Rozhodovatel zpravidla dostává jednoznačný podklad k rozhodování (Tichý, 2006).

2.9.2 Vybrané expertní metody analýzy rizik

Ishikawův diagram nebo také diagram rybí kosti. Základem tohoto diagramu je „páteř s hlavou“, která představuje, proces, cíl problém apod. „Žebra“ diagramu představují kategorie, které na páteř působí (stroje, lidé, metody řízení, informace). K těmto žebřům doplňují experti jednotlivé „kůstky“, které představují potencionální nebezpečí nebo nepříznivé události (Tichý, 2006).

Metoda FTA (Fault Tree Analysis) je zaměřena na zjištění příčin možné nebo skutečné události identifikací všech činitelů, které k ní mohly vést. Na vrcholu diagramu je událost a postupným větvením se zjišťují její příčiny. Větvení probíhá do té doby, dokud to má smysl a nejsou nalezeny prvotní nezávislé příčiny (Tichý, 2006).

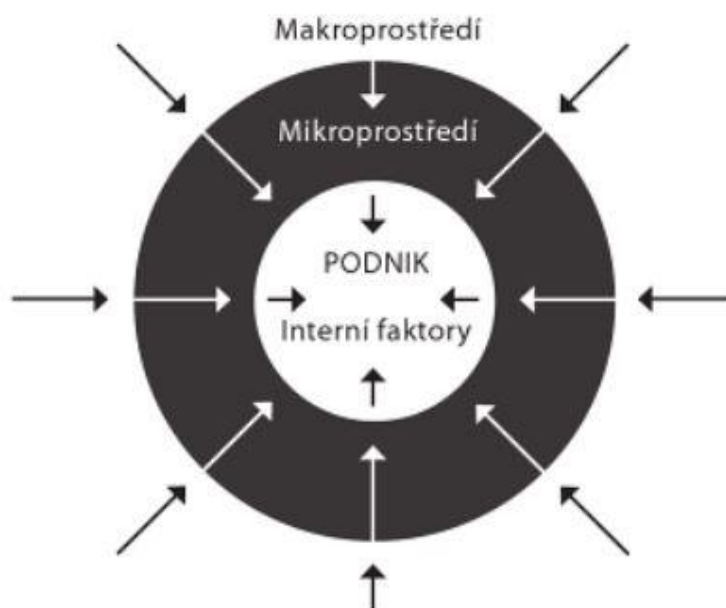
Metoda ETA (Event Tree Analysis) je metodou velmi podobnou. Tato metoda hledá vývoj předpokládané události. Postupným větvením se zkoumají všechny následné dílčí události. Strom se větví do nezávislých událostí podle požadované podrobnosti analýzy. (Tichý, 2006).

Metoda UMRA (Universal Matrix of Risk Analysis) se skládá z verbální a numerické části. Výsledkem verbální části by měl být formulář, ve kterém jsou vedeny jednotlivé segmenty projektu vystavené nebezpečí a také zdroje nebezpečí. V numerické části experti ohodnotí nebezpečí, které může působit na jednotlivé segmenty pomocí stanovené numerické stupnice. Vyplněním tohoto formuláře získáme **expertní matici**. Vyhodnocením všech expertních matic od všech expertů, kteří se na hodnocení podíleli, získáme **výslednou matici**, která je poté základem pro hodnocení. Tento typ analýzy se využívá hojně především u stavebních projektů (Tichý, 2006).

Metoda FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) tato analýza se poprvé objevila v roce 1949 v předpisu americké armády. Poté ji v 60. letech minulého století v rámci svého vesmírného programu Apollo používala NASA. V 70. letech FMEA pronikla i do automobilového průmyslu. FMEA se skládá ze dvou fází. První fáze je verbální a zpravidla se realizuje brainstormingem. Zaměřuje se na identifikaci možného vzniku, způsobu nebo následků poruch. Druhá fáze (numerická) je zaměřena na stanovení tříparametrického odhadu rizik s použitím indexu RPN. Ten se vypočítá jako součin tří parametrů. Je to dopad nebezpečí, pravděpodobnost vzniku nebezpečí a možnosti odhalení. Jejich hodnoty volí hodnotící experti podle stanovené stupnice (obvykle bodové hodnocení). Na základě takového hodnocení se poté provádějí příslušná protipatření. Tato analýza se často používá např. při zavádění nových výrobků, procesů, systémů a také pro jejich modifikace (Tichý, 2006).

2.9.3 Analýza okolí (prostředí) podniku

Analýza okolí se orientuje na faktory působící v okolí subjektu (podniku), které ovlivňují a budou ovlivňovat jeho strategické postavení. Analýza se soustřeďuje na vlivy jednotlivých složek makroprostředí a mikroprostředí a jejich vzájemné vazby. S rozvojem vědy a techniky se rozsah i význam okolí pro podniky podstatně rozšířil. Okolí podniku se skládá z takových prvků, jako jsou státní orgány, legislativa, finanční instituce, zákazníci, konkurence dokonce i samotní lidé, kteří mají také pro podnik velký význam (Sedláčková a Buchta, 2006).



Obrázek 5: Vlivy působící na podnik

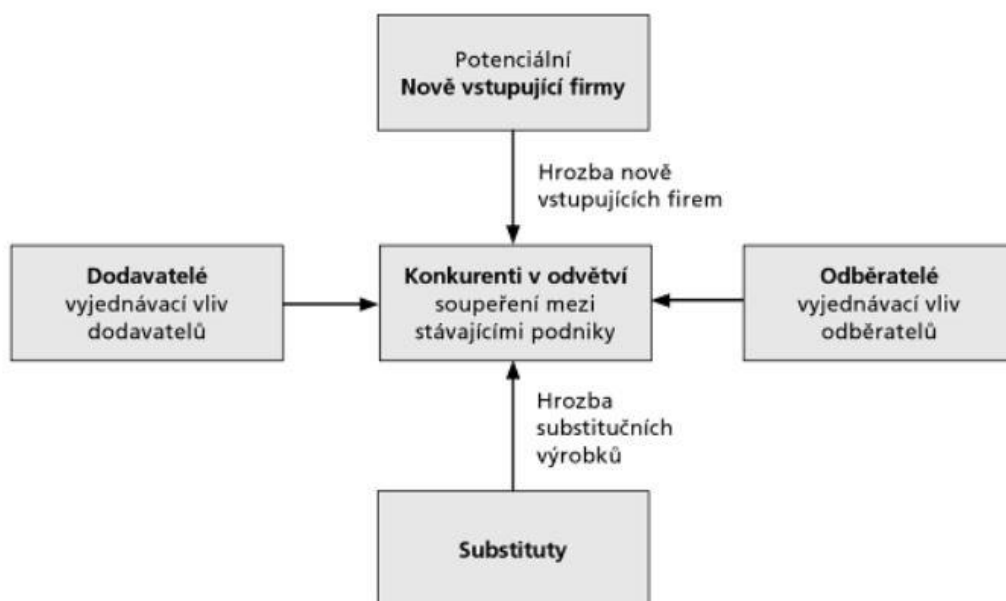
(Zdroj: Blažková, 2007, s. 43)

Analýzy vnějšího (externího) okolí

Vnější okolí zahrnuje vlivy a podmínky, které vznikají mimo podnik bez ohledu na jeho chování. Podnik prakticky nemá možnost toto okolí ovlivnit. Může však na změny tohoto okolí efektivně reagovat. Jedny z nejznámějších metod které se v rámci analýzy vnějšího okolí používají, jsou Porterův model konkurenčních sil a SLEPTE analýza (Sedláčková a Buchta, 2006).

Porterův model konkurenčních sil je velmi využívaným nástrojem analýzy externího okolí a vychází z předpokladu, že pozice subjektu, který působí v určitém odvětví nebo trhu je určována působením pěti faktorů:

- Vyjednávací silou odběratelů
- Vyjednávací silou dodavatelů
- Hrozbou vstupu nových konkurentů na trh
- Hrozbou substitutů
- Rivalita mezi stávajícími podniky působících na trhu (Keřkovský a Vykypěl, 2006).



Obrázek 6: Porterův model konkurenčních sil

(Zdroj: Nývtová a Marinič, 2010, s. 194)

SLEPTE Analýza je analýza externího okolí, která dělí externí vlivy do skupin. Každá z těchto skupin v sobě zahrnuje faktory, které různou měrou ovlivňují podnik.

Důležitost jednotlivých faktorů se pro různá odvětví, odlišné podniky a různé situace mohou lišit. Tyto jednotlivé faktory se dají rozdělit na:

- Sociální a demografické faktory
- Legislativní faktory
- Ekonomické faktory
- Politické faktory
- Technologické faktory
- Ekologické faktory (Sedláčková a Buchta, 2006).

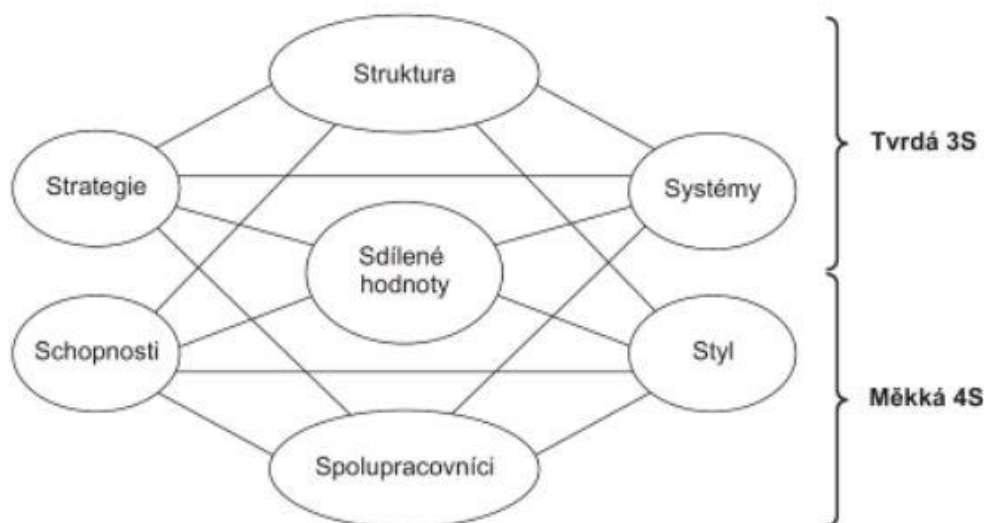
Analýzy vnitřního (interního) okolí

Hlavní myšlenkou je objektivní zhodnocení současného postavení podniku, zjištění v čem podnik vyniká a naopak v čem zaostává, jaké jsou jeho příležitosti a jaké jsou hrozby pro podnik. Tato analýza také zahrnuje hodnocení interních veličin (zaměstnanci, znalosti, schopnosti, finanční prostředky, budovy a zařízení). Nejznámější metody, které lze do této skupiny zařadit jsou SWOT analýza a Mckinsey 7S model (Mallya, 2007).

Mckinsey 7S model byl vytvořen, aby pomohl manažerům porozumět složitým situacím, které jsou spojeny s organizačními změnami. Tento systém ukazuje, že je při snaze provést efektivní změny potřeba brát v úvahu všechny faktory systému jako jeden celek. Všechny tyto faktory jsou uvedeny níže:

- Strategie
- Struktura
- Systémy
- Styl vedení
- Spolupracovníci

- Schopnosti
- Sdílené hodnoty (Mallya, 2007).



Obrázek 7: Mckinsey 7S model

(Zdroj: Mallya, 2007, s. 73)

SWOT analýza neboli analýza silných stránek (strengths), slabých stránek (weaknesses), příležitostí (opportunities) a hrozeb (threats) má za cíl identifikovat to, do jaké míry jsou aktuální strategie podniku a jeho specifická silná a slabá místa relevantní a schopná se vyrovnat se změnami, které v prostředí nastávají (Jakubíková, 2008).

<p>Silné stránky (<i>strengths</i>)</p> <p>zde se zaznamenávají skutečnosti, které přinášejí výhody jak zákazníkům, tak firmě</p>	<p>Slabé stránky (<i>weaknesses</i>)</p> <p>zde se zaznamenávají ty věci, které firma nedělá dobře, nebo ty, ve kterých si ostatní firmy vedou lépe</p>
<p>Příležitosti (<i>opportunities</i>)</p> <p>zde se zaznamenávají ty skutečnosti, které mohou zvýšit poptávku nebo mohou lépe uspokojit zákazníky a přinést firmě úspěch</p>	<p>Hrozby (<i>threats</i>)</p> <p>zde se zaznamenávají ty skutečnosti, trendy, události, které mohou snížit poptávku nebo zapříčinit nespokojenost zákazníků</p>

Obrázek 8: SWOT analýza

(Zdroj: Jakubíková, 2008, s. 103)

2.10 Proces

Se slovem **proces** se setkáváme tak často, že už si jeho přítomnost ve sdělení ani neuvědomujeme. Děti ve školách procházejí vzdělávacím procesem, tedy postupně získávají vědomosti pro život a povolání. Výrobní procesy jsou na programu většiny porad podnikových manažerů. Stále se zvyšující úroveň automatizace a řízení sledů pracovních činností potřebuje specifické procesy mapovat a vtisknout do technologického zázemí, ať už se jedná o nemocnici, úřad státní správy nebo řetězec supermarketů (Svozilová, 2011).

Definice procesu

„Je to množina vzájemně propojených činností měnících vstupy na výstupy za spotřeby zdrojů v regulovaných podmínkách“ (Cienciala, 2011, s. 28).

„Proces je jednoduše strukturovaný, měřitelný soubor navržených za účelem vytvoření specifikovaného produktu pro konkrétního zákazníka nebo trh“ (Šmída, 2007, s. 29).



Obrázek 9: Základní schéma podnikového procesu

(Zdroj: Řepa, 2007, s. 15)

2.11 Výroba

Pojmem **výroba** se rozumí prostředek k uspokojení potřeb vytvořením věcných statků a služeb. Je to vědomý proces transformace výrobních faktorů do ekonomických statků a služeb, které jsou poté spotřebovávány. Je vhodné považovat za výsledek transformace produkt, který může být hmotný (výrobek) nebo nehmotný (služba) (Váchal a Vochozka, 2013).

3 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

3.1 Základní charakteristika a představení společnosti

Název: TES Vsetín, s.r.o.

Sídlo: Jiráskova 691, Vsetín, Zlínský kraj, ČR

Založena: 1994

Počet zaměstnanců: 750

Předmět podnikání: Výroba, instalace a servis elektrických strojů a přístrojů



Obrázek 10: Logo společnosti

(Zdroj: TES, 2015)

V roce 1919 otevírá ve Vsetíně místní rodák Josef Sousedík elektrotechnický a strojní závod, který je předchůdcem dnešní společnosti TES Vsetín, s.r.o. Hned rok poté ohlašuje Sousedík svůj první patent. V následujících letech přihlašuje dalších 58 patentů na území tehdejšího Československa a dalších 163 patentů v zahraničí. Podnik se stále rozrůstá, ale roku 1934 na něj dopadá světová hospodářská krize, a proto musí být všechn Sousedíkův majetek převeden do vlastnictví podniku Ringhoffer-Tatra. Po skončení 2. Světové války dochází k dalšímu rozvoji podniku pod značkou MEZ Vsetín, který později patří do holdingu ZSE Praha. Drtivá většina produktů je v této době exportována především do SSSR. V roce 1994 je podnik privatizován a vzniká společnost TES Vsetín, s.r.o. V následujících letech společnost expanduje především do Německa a dalších zemí západní Evropy. Roku 2011 se stává společnost TES Vsetín, s.r.o. majetkem globálního investora Advent International. O rok později dochází k fúzi

s firmou MEZSERVIS, známým výrobcem elektrických pohonů, zkušebních stanovišť, rozvaděčů a průmyslové automatizace (TES, 2015).

V současnosti patří společnost TES Vsetín, s.r.o. mezi přední evropské výrobce generátorů, motorů, elektrických strojů, pohonů a komponentů. Ve svém rozlehlém areálu s rozsáhlým strojovým parkem zaměstnává asi 750 zaměstnanců. Vlastní vývoj a výrobu šitou na míru požadavkům svých zákazníků zabezpečuje svými konstrukčními kapacitami v kancelářích ve Vsetíně, Brně a Praze a výrobními kapacitami ve Vsetíně. Staví na téměř stoleté tradici a aktivnímu přístupu k dalšímu rozvoji. Díky spolupráci s externími odborníky i realizací vlastních projektů zavádí nové metody řízení výroby, obchodu a organizace práce. Přistupuje s péčí a zodpovědností ke svým zákazníkům, zaměstnancům i regionu, ve kterém působí. Cílevědomě kráčí za svou vizí (TES, 2015).



Obrázek 11: Areál společnosti

(Zdroj: TES, 2015)

3.2 Analýza okolí

V této části bude provedena analýza okolí podniku. Tato analýza umožňuje lépe pochopit faktory, vztahy a změny, které podnik ovlivňují. Analýza vnějšího okolí bude provedena pomocí SLEPTE analýzy, analýza oborového prostředí bude poté provedena pomocí Porterova modelu a analýza vnitřního okolí pomocí analýzy 7S. Na základě těchto analýz bude následně zpracována analýza SWOT.

3.2.1 SLEPTE Analýza

SLEPTE analýza se zabývá vnějším (externím) okolím podniku. Hodnotí se zde dopad a případné změny působící na podnik z hlediska faktorů sociálních, legislativních, ekonomických, politických, technologických a environmentálních.

Sociální Faktory

Zaměstnance společnosti TES Vsetín, s.r.o. tvoří v drtivé většině obyvatelé Zlínského kraje, především pak lidé z okresního města Vsetín a přilehlých obcí. Ve Zlínském kraji bylo k 31. 12. 2014 evidováno 585 261 obyvatel, přičemž se počet obyvatel kraje nadále snižuje a v současnosti je nejnižší za posledních 25 let. Nejpočetnější věkovou skupinou ve Zlínském kraji jsou lidé ve věku 35 - 39 let (ČSÚ, 2015).

Co se týče míry nezaměstnanosti, tak podíl nezaměstnaných osob (na obyvatelstvu ve věku 15 - 64 let) ve Zlínském kraji byl k 31. 3. 2015 asi 7,09 %, což představuje mírné zlepšení oproti předcházejícímu měsíci (ČSÚ, 2015).

Jelikož se společnost TES Vsetín, s.r.o. velikostí a počtem zaměstnanců řadí mezi velké podniky, můžeme u zaměstnanců této společnosti nalézt všechny možné stupně vzdělání, od základního, přes středoškolské bez maturity a s maturitou až po vysokoškolské, a to především v technických oborech. Z dlouhodobého hlediska se dá říci, že úroveň vzdělání občanů České republiky se zvyšuje (viz. tabulka níže), avšak ve Zlínském kraji (podobně jako ve většině ČR) je nedostatek pracovních příležitostí, jak pro absolventy středních, tak i vysokých škol, kteří poté odcházejí za prací do větších měst nebo do zahraničí.

Tabulka 1: Vzdělání obyvatelstva ČR ve věku 15 a více let

(Zdroj: Vlastní zpracování dle ČSÚ, 2015)

Počet osob (v tis.)	2010	2011	2012	2013
Základní vzdělání a bez vzdělání	1 500,20	1 445,50	1 395,70	1 322,70
Středoškolské bez maturity	3 191,00	3 158,30	3 122,90	3 089,30
Středoškolské s maturitou	3 086,60	3 032,90	3 021,20	3 029,00
Vysokoškolské	1 236,30	1 327,20	1 411,90	1 495,70

Legislativní faktory

Mezi základní legislativní normy, kterými by se měl řídit každý podnikatelský subjekt, patří zejména obchodní zákoník, občanský zákoník, zákoník práce nebo daňové zákony (zákon o dani z příjmu fyzických osob, zákon o dani z příjmu právnických osob, zákon o dani z přidané hodnoty).

Společnost TES Vsetín, s.r.o. je také držitelem několika mezinárodních certifikátů mezi ty nejznámější z nich patří ISO 9001 (řízení kvality), ISO 14 001 (ochrana životního prostředí) nebo OHSAS 18 001 (bezpečnost a ochrana zdraví při práci). Všechny tyto normy musí společnost TES Vsetín, s.r.o. také bezpodmínečně dodržovat.

Jelikož je TES Vsetín, s.r.o. mezinárodně působící společností, musí také pozorně sledovat např. zákon o dovozu a vývozu výrobků a také legislativu v zemích, do nichž, své produkty dodává. Jedná se zpravidla o zákony o energetice.

Ekonomické faktory

Pro společnosti působící především na evropských trzích je nesmírně důležité sledovat vývoj kurzu eura vůči české koruně. Mezi tyto společnosti patří i TES Vsetín, s.r.o.

Ve čtvrtém čtvrtletí roku 2014 setrval kurz na hladině 27,6 CZK/EUR. Krátkodobá prognóza pro první čtvrtletí roku 2015 předpokládá mírné oslabení eura vůči koruně, v dalších čtvrtletích prognóza předpokládá stabilitu kurzu na podobné úrovni, jako v průběhu minulého roku (viz. tabulky níže) (ČNB, 2015).

Tabulka 2: Průměrný roční vývoj kurzu

(Zdroj: Vlastní zpracování dle KURZY, 2015)

Průměrný roční vývoj kurzu	2010	2011	2012	2013	2014
CZK/EUR	25,29	24,586	25,143	25,974	27,533

Tabulka 3: Průměrný měsíční vývoj kurzu

(Zdroj: Vlastní zpracování dle KURZY, 2015)

Průměrný měsíční vývoj kurzu	2014			2015			
	říjen	listopad	prosinec	leden	únor	březen	duben
CZK/EUR	27,58	27,666	27,634	27,895	27,608	27,379	27,443

Dalším důležitým ukazatelem je míra inflace, která výraznou měrou ovlivňuje kupní sílu peněz. V roce 2014 se inflace pohybovala mírně nad hranicí kladných hodnot (v průměru asi 0,4 %). Podle prognózy ČNB se inflace v roce 2015 bude pohybovat v okolí nulových hodnot. Během roku 2016 by se měla inflace zvednout na úroveň 2 % (ČNB, 2015).

Tabulka 4: Průměrná roční míra inflace

(Zdroj: Vlastní zpracování dle ČSÚ, 2015)

Inflace	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Průměrná roční míra inflace (v %)	6,3	1,0	1,5	1,9	3,3	1,4	0,4

Mezi důležité ukazatele patří také HDP, jeho tempo růstu je zobrazeno tabulce níže. Do budoucna můžeme očekávat jeho další růst. Dle predikce by se měl v roce 2015 zvyšovat hlavně díky zahraniční poptávce. V roce 2016 by se měl HDP dle prognózy dostat k hranici 3 % (ČNB, 2015).

Tabulka 5: Průměrný vývoj HDP

(Zdroj: Vlastní zpracování dle FINANCE, 2015)

HDP	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Průměrný vývoj (v %)	3,1	-4,5	2,5	1,8	-1,0	-0,9	2,3

Posledním ukazatelem bude zahraniční obchod, jelikož většina produkce společnosti TES Vsetín, s.r.o. putuje do zahraničí. Jak je vidět v tabulce níže, od roku 2011 převažuje vývoz nad dovozem. Rozdíl mezi těmito dvěma položkami se každoročně zvyšuje, což dokazuje položka bilance.

Tabulka 6: Vývoj zahraničního obchodu

(Zdroj: Vlastní zpracování dle ČSÚ, 2015)

Zahraníční obchod (v mil. Kč)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Vývoz	2 279 850	2 033 354	2 334 842	2 570 941	2 725 844	2 786 229	3 152 460
Dovoz	2 324 182	2 002 287	2 355 421	2 558 964	2 661 432	2 679 710	2 998 373
Bilance	-44 332	31 064	-20 579	11 978	64 412	106 518	154 087

Politické faktory

Dalo by se říci, že současná politická situace je na české poměry relativně klidná. V současnosti tvoří vládu koalice 3 politických stran (ČSSD, ANO 2011 a KDU-ČSL). Naši zemi v letošním roce nečekají žádné volby, na rozdíl od roku předcházejícího, kdy probíhaly volby do Evropského parlamentu, komunální volby a senátní volby.

Společnost TES Vsetín, s.r.o. však díky jejímu především mezinárodnímu působení ovlivňují politické faktory spíše za hranicemi naší země. Společnost například bedlivě sleduje dění kolem regulace jaderné energie v Německu, což by společnosti otevřelo nové příležitosti s obnovitelnou energií. V mnoha zemích nejen v Evropě přechází stále více elektráren ze státního do soukromého vlastnictví, což je také vnímáno, jako obrovská příležitost. Situace je v současnosti navíc taková, že stále více států začíná podporovat tzv. zelenou energii namísto tradičních zdrojů. Proto se dá říci, že z hlediska společnosti TES Vsetín, s.r.o. je politická situace více než příznivá.

Technologické faktory

Ve strojírenství a obecně v průmyslu jdou technologie neustále směrem dopředu. Společnost TES Vsetín, s.r.o. se proto snaží neustále sledovat nové směry a trendy v oboru, ve kterém působí. Disponuje vlastním střediskem výzkumu a vývoje a

v potřebném rozsahu s ohledem na budoucí vývoj firmy investuje do strojového parku, nových technologií, rozšiřování výrobních kapacit atd. Ve spolupráci s předními odborníky se společnost TES Vsetín, s.r.o. snaží zavádět nové metody řízení výroby, obchodu nebo organizace práce.

Environmentální faktory

Péče o životní prostředí je v současném světě velmi diskutovaným a aktuálním tématem. Společnost TES Vsetín, s.r.o. se snaží k ochraně životního prostředí přistupovat velmi pečlivě a zodpovědně, ať už se jedná o třídění odpadů, čistotu vod a ovzduší nebo spotřebu energií. K tomu mimo jiné dopomáhá i certifikační norma ISO 14 001, kterou společnost TES Vsetín, s.r.o. disponuje.

3.2.2 Porterův model konkurenčních sil

Porterova analýza konkurenčních sil se zabývá konkurencí v odvětví, v němž podnik působí. Skládá se z 5 základních atributů. Jsou to vstup nových konkurentů na trh, hrozba substitutů, vyjednávací síla dodavatelů, vyjednávací síla odběratelů a rivalita mezi konkurenty na trhu.

Vstup nových konkurentů na trh

Riziko vstupu nových konkurentů na trhy, na kterých působí společnosti TES Vsetín, s.r.o. (především evropský trh a trhy severní a jižní Ameriky) je poměrně nízká. Bariéry vstupu na tyto trhy jsou velmi vysoké, jelikož obor, ve kterém se společnost pohybuje, je velmi specifický a vstup na tyto trhy by byl velmi složitý ohledně financí a investic. Pokud by se jakákoliv společnost rozhodla o pokus vstupu na takovýto trh, musela by vynaložit nemalé prostředky při investicích do know-how, strojového parku, areálu firmy, pracovníků s odpovídajícím zaměřením a zkušenostmi apod. V budoucnu by se mohli stát potencionálními konkurenty pro společnost výrobci, kteří působí na asijském trhu (především v Číně a Indii), tito výrobci však v současné době nedosahují takových kvalit jako výrobci působící na evropských a amerických trzích, proto by pro společnost TES Vsetín, s.r.o. v současnosti neměli představovat hrozbu.

Hrozba substitutů

Hrozba substitutů je pro společnosti TES Vsetín, s.r.o. prakticky nulová. Již více než 120 let nebylo objeveno žádné revoluční řešení, díky kterému by bylo možné měnit obnovitelné zdroje energie (voda, vítr) na mechanickou energii. I při výhledu do budoucna se nedá očekávat, že by byla v nejbližší době nalezena nová revoluční technologie, která by jakýmkoliv způsobem mohla narušit chod a fungování společnosti.

Vyjednávací síla dodavatelů

Vyjednávací síla dodavatelů společnosti TES Vsetín, s.r.o. je obecně nízká, jelikož společnost nakupuje převážně surové materiály (ocel, měď, železo). V tomto odvětví je konkurence mezi jednotlivými dodavateli obrovská, proto se musí tito dodavatelé snažit odlišit od své konkurence tím největším možným způsobem (kvalita, cena, dodací podmínky). Společnost TES Vsetín, s.r.o. má poté možnost volby z široké škály různých dodavatelů. Jediným komponentem, kde má společnost možnost volby značně omezenou jsou kluzná ložiska. Zde je zákazníky společnosti silně preferována německá firma RENK. Zákazníci tak v podstatě nedávají společnosti TES Vsetín, s.r.o. možnost volby jiného dodavatele než je firma RENK, nehledě na porovnání s jinými dodavateli kluzných ložisek.

Vyjednávací síla odběratelů

Vyjednávací síla zákazníků je obecně mezi střední a velkou. Hodně zde záleží na aktuální situaci na daném trhu, kde se společnost TES Vsetín, s.r.o. pohybuje. Pokud je situace na trhu pro firmu příznivá, je vyjednávací síla společnosti TES Vsetín, s.r.o. vyšší. To znamená, že poptávka po produktech společnosti je tak vysoká, že výrobní kapacity společnosti mnohdy nestačí. To v důsledku znamená to, že si společnost může vybírat ty nejvýhodnější zakázky. V momentě, kdy je situace na trhu pro společnost TES Vsetín, s.r.o. nepříznivá, musí společnost přijímat i takové zakázky, které by za jiných podmínek odmítla.

Rivalita mezi konkurenty na trhu

Vztahy mezi jednotlivými konkurenty na trhu by se daly nazvat jako korektní. Mezi jednotlivými konkurenty na trhu nepanují vyhraněné vztahy, nepřátelství apod. Podniky na trhu se navzájem respektují a probíhá zde zdravý konkurenční boj. Každý z konkurentů nabízí své produkty za určitou cenu, v níž si nechává také malý prostor pro případné vyjednávání. Pokud se i po vyjednávání nedokáže podnik dostat na potřebnou cenovou úroveň, zaměří se na jiné zakázky, které je schopen získat. Každý z konkurentů na trhu má své silné stránky a přednosti (technické parametry, reputace na trhu, rozsah výrobního portfolia), a díky nim je úspěšnější v určitém segmentu trhu než jeho konkurenti. Společnost TES Vsetín, s.r.o. je úspěšná především na trzích v severní Evropě, především pak ve Skandinávii, kde si udělala velmi dobré jméno. Ostatní konkurenti společnosti jsou např. Indar, který je úspěšný zejména na trzích jižní Evropy, Marelli, který je úspěšný hlavně v Itálii, rakouský Hitzinger je jedničkou na domácím rakouském trhu. Francouzský výrobce Leroy-Somer vládne především ve střední Evropě. Tuto firmu vyhledávají především zákazníci, kteří si rádi připlatí za prémiovou značku stroje.

3.2.3 7S

Analýza 7S se zabývá interními (vnitřními) faktory, které ovlivňují podnik. Mezi faktory 7S patří strategie, struktura, systémy, spolupracovníci, schopnosti, styl řízení a sdílené hodnoty.

Strategie

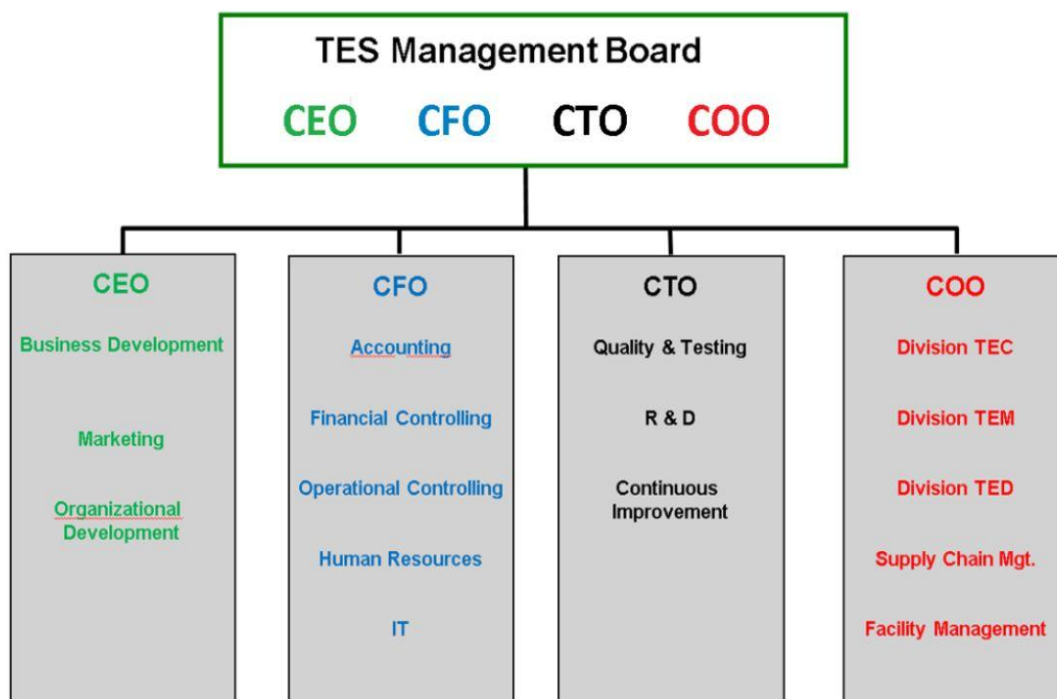
Dlouholetou strategií společnosti TES Vsetín, s.r.o. je stát se díky téměř 100leté tradici a zkušenosti s výrobou elektrických zařízení celosvětově preferovaným dodavatelem v oblasti na míru elektrických točivých strojů, pohonů a jejich komponentů (TES, 2015).

Dílčí strategie a cíle se zpravidla stanovují pro každý kalendářní rok, týkají se zejména obratu, zisku, nákladů, investic atd. Tyto dílčí cíle se stanovují na základě sledování minulého i budoucího vývoje na trhu.

Struktura

Organizační struktura společnosti TES Vsetín, s.r.o. je jasně definovaná. Před několika lety došlo ve společnosti k rozsáhlé restrukturalizaci z důvodů fúze se společností MEZSERVIS. V organizační struktuře jsou jasně definovány vztahy nadřízenosti a podřízenosti, sdílení informací a kontrolních mechanismů.

V čele společnosti TES Vsetín, s.r.o. jsou dva jednatele. Každý z těchto jednatelů navíc zastává funkci ve vrcholovém managementu společnosti. První na pozici výkonného ředitele (CEO) a druhý na pozici finančního ředitele (CFO). Na stejné úrovni se nacházejí ještě technický ředitel (CTO) a provozní ředitel (COO). Každý z těchto ředitelů má pod sebou další manažery a skupiny pracovníků, kteří se podílejí na chodu a fungování společnosti.



Obrázek 12: Organizační struktura společnosti

(Zdroj: TES, 2015)

Systémy

Informační systém společnosti se nazývá QAD. Je to ERP systém, který byl spuštěn na začátku roku 2010, a denně ho využívají prakticky všichni zaměstnanci společnosti k mnoha úkonům. Další významnou komunikační složkou je firemní e-mail a pevná linka. Společnost má svou vlastní telefonní ústřednu a zaměstnanci po celé firmě tak spolu mohou komunikovat pomocí tzv. klapků. Mnoho zaměstnanců také vlastní služební mobilní telefony, toto má výhodu zejména v tom, že jsou k zastižení prakticky kdykoliv a kdekoliv. Společnost také využívá docházkový systém k evidenci odpracovaných hodin.

Spolupracovníci

Pro mnoho společností jsou zaměstnanci mnohdy klíčovým faktorem. Společnost TES Vsetín s.r.o. se řadí mezi velké společnosti a počet jejích zaměstnanců se v současnosti pohybuje okolo 750 osob. Fluktuace zaměstnanců je zde bohužel poměrně vysoká a to hlavně na pozicích výrobních dělníků. Jejich počet se často odvíjí od množství práce a zakázek, které má společnost k dispozici. Na druhou stranu jsou zde i takoví, kteří zde pracují celý svůj život. Vedení společnosti se snaží o to, aby se její zaměstnanci mezi sebou navzájem respektovali, rozvíjela se mezi nimi vzájemná komunikace, odpovědnost a týmová spolupráce. Společnosti také poskytuje svým zaměstnancům mnoho benefitů. Je zde též snaha o to, aby se zaměstnanci společnosti setkávali jinde než jen na pracovišti. Proto jsou pořádány společenské sportovní akce nebo večírky.

Schopnosti

Z organizační struktury a popisu práce jednotlivých zaměstnanců ve společnosti je možné odvodit požadavky na schopnosti, které jsou po všech zaměstnancích ve společnosti na různých pozicích požadovány. Vše se odvíjí od schopností pracovníků Top managementu, kteří mají letité zkušenosti a dlouhodobou praxi ve svém oboru. Tyto nabyté zkušenosti se pak snaží aplikovat v praxi na chod společnosti i na některé své podřízené zaměstnance. Výsledkem tohoto jednání by měla být dobře fungující a prosperující společnost.

Styl řízení

Díky velikosti společnosti a také díky vysokému počtu zaměstnanců je zavádění změn ve společnosti poměrně složité. I přesto se vedení společnosti snaží co nejvíce komunikovat se svými podřízenými a zaměstnanci a snaží se při řešení problémů časové intervaly těchto problémů zkrátit na minimum. Ve společnosti je prosazován demokratický styl řízení, kdy se snaží vedoucí pracovníci naslouchat ostatním zaměstnancům, a tak jim umožní podílet se na samotném chodu a vývoji společnosti.

Sdílené hodnoty

Jak už bylo řečeno výše, společnosti TES Vsetín se chce stát celosvětově preferovaným dodavatelem a výrobcem prvotřídních elektrických strojů, k tomu ji má dopomoci téměř 100letá tradice a zkušenosti v oboru, pozitivní přístup k zákazníkům, dodavatelům, zaměstnancům, regionu ve kterém společnost působí, dodržování zákonů nebo aktivní přístup k prevenci znečištění životního prostředí.



Obrázek 13: Vize a hodnoty společnosti

(Zdroj: TES, 2015)

3.2.4 SWOT analýza

Na základě předchozích analýz a zjištěných informací byla sestavena SWOT analýza.

Tabulka 7: SWOT analýza

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none">▪ Téměř 100 let praxe v oboru▪ Kapitálově silná společnost▪ Přední výrobce na evropských trzích▪ Široké spektrum nabízených výrobků a technologií▪ Dobrá image a jméno společnosti ve světě▪ Zaměstnanecké benefity a systém odměňování	<ul style="list-style-type: none">▪ Poměrně vysoké ceny vůči konkurenci▪ Vysoká fluktuace zaměstnanců▪ Nízká informovanost na některých trzích▪ Nízká přesnost kalkulací cen zakázek▪ Chybějící poprodejní služby a servis
Příležitosti	Hrozby
<ul style="list-style-type: none">▪ Zakázky z amerických trhů▪ Privatizování energetických závodů po celém světě▪ Možnost revitalizace starších závodů▪ Nově vyvíjené produkty▪ Neexistující substituty	<ul style="list-style-type: none">▪ Zvyšování kurzu CZK/EUR▪ Odliv kvalifikované pracovní síly▪ Stárnutí obyvatelstva v regionu▪ Vstup konkurence z Asie na evropské trhy▪ Loajalita zaměstnanců▪ Legislativa

3.3 Výběr analyzovaného problému

Hlavním předmětem podnikání společnosti TES Vsetín, s.r.o. je strojírenská výroba. Proto jsou také výrobní rizika primárním faktorem, který významnou měrou ohrožuje podstatu a chod celé společnosti. Výrobní program společnosti je zaměřen především na motory, generátory, pohony, elektrické stroje apod. Na základě analýzy výše nákladů k výrobním neshodám v procesu výroby elektrických točivých strojů. Byl identifikován proces výroby opracované kostry GAK 500, jejíž rozměry jsou osová výška 500 mm, délka 1360 mm a hmotnost 1025 kg, jako potenciál ke snížení nákladů neshod. Roční objem produkce v roce 2014 byl 154 kusů těchto koster.



Obrázek 14: Kostra generátoru GAK 500

(Zdroj: TES, 2015)

3.4 Analýza FMEA

Jednou z nejrozšířenějších analýz rizik je metoda FMEA. Je to verbálně-numerická metoda, při níž se expert nebo tým expertů snaží vyhodnotit jednotlivá rizika, která na daný proces působí, jejich příčiny vzniku a také dopad. Na základě tohoto vyhodnocení se pak snaží navrhnout protipatření. V této práci se tým expertů skládá ze zaměstnanců společnosti, kteří mají potřebné zkušenosti a jsou obeznámeni s problematikou daného výrobního procesu. Tuto metodu jsem zvolil z toho důvodu, že její použití v praxi je

vcelku jednoduché a výsledkům či výstupům této analýzy poté ve finále může výborně porozumět i člověk, který se touto problematikou nezabývá nebo se v ní příliš neorientuje.

3.4.1 Popis a rozdělení procesu na jednotlivé fáze

Po konzultaci se zaměstnanci společnosti TES Vsetín, s.r.o. jsme se rozhodli rozdělit analyzovaný proces výroby kostry generátoru GAK 500 na jednotlivé dílčí procesy, což je také prvním krokem analýzy. Uvedené fáze pokrývají dobu od zadání požadavků zákazníka až po samotnou kompletaci kostry, kdy je připravena na další výrobní operace.

1. Přijetí objednávky od zákazníka

Prvním krokem pro realizaci zakázky po úspěšném nabídkovém řízení, popř. osobním jednáním, kde se specifikují požadavky na výrobek včetně kvality, technických parametrů (Technický list) a dodacích termínů je objednávka. Objednávka přichází na jednotlivé obchodní případy, které se liší dodacím termínem. Objednávka přichází od zákazníka většinou v elektronické či papírově podobě. Po obdržení této objednávky musí zaměstnanec oddělení obchodu převést objednávku do informačního systému společnosti. Tím pádem je objednávka přístupná pro všechny zaměstnance, kteří si ze systému berou relevantní data v objednávce potřebné ke své činnosti, např. konstrukce a technologie, plánování a kvalita.

2. Mechanická konstrukce

Na základě parametrů zadaných Technickým listem konstruktér provede návrh technického řešení mechanických částí stroje. Pokud návrh vyhoví zadání, vypracuje konstruktér kompletní konstrukční dokumentaci, jež se skládá z kusovníku jednotlivých výrobků. Kusovník obsahuje požadovaný materiál a počet kusů výrobků použitých v sestavě. Druhou částí je výkresová dokumentace ke všem výrobkům. Tyto podklady předává konstruktér na další zpracování technologií.

2. Technologické zpracování

Technolog od konstruktéra obdrží výkresovou dokumentaci a kusovník jednotlivých výrobků. Na základě těchto podkladů navrhne postup výroby, ve které specifikuje pracoviště nutná k provedení příslušné operace, potřebné nářadí, pomůcky a přípravky. Technologický postup je zpracováván technologem v informačním systému firmy. Obsahuje jednotlivé operace opatřené časem výroby a textem, jež specifikuje způsob a rozsah prováděné operace. Kromě výrobních operací musí postup obsahovat rovněž kontrolní operace. Nelze-li provést operaci výrobním zařízením firmy, zajišťují se tyto operace v rámci kooperace u externích dodavatelů.

3. Plánování

Znamená přiřazení termínu výroby a průběžné doby operacím jednotlivých výrobků tak, aby jednotlivé výrobky byly připraveny v požadovaném termínu pro další zpracování. Základním cílem je dodržení termínu dodání finálního výrobku zákazníkovi. Při této činnosti musí plánovač zohlednit dostupné kapacity výrobních technologií tj. jak strojů, tak lidí.

4. Nákup materiálu

Posledním článkem v procesu předvýrobních etap je útvar nákupu, jenž nakupuje jak výchozí materiály, tak polotovary pro další zpracování i komponenty pro montáž. Útvar nákupu také zajišťuje zhotovení výrobních operací a služeb u externích dodavatelů (kooperace). Ke splnění těchto úkolů má nákup seznam schválených dodavatelů, u nichž je v případě potřeby proveden dodavatelský audit.

5. Dělení materiálu

Většina výrobních procesů začíná dělením materiálu pro jednotlivé výrobky. Obvyklými způsoby dělení materiálu je řezání, stříhání, pálicí technologie (acetylen, laser, vodní řezání). Středisko dělení materiálu zabezpečuje dělení materiálu dvěma technologiemi, a to pálením tlustých plechů a řezáním tyčového materiálu za využití technologií pálicího stroje Cortina a pásových pil Beringer. Pro stříhání tenkých plechů jsou použity tabulové nůžky nebo vysekávací stroj.



Obrázek 15: Výztuhy kostry po operaci dělení

(Zdroj: TES, 2015)

6. Tryskání materiálu

Proces, v kterém jsou výrobky svařovány, vyžaduje, aby všechny komponenty byly kovově čisté na plochách, na kterých bude probíhat svařování. Proto firma veškeré komponenty před dalším zpracováním tryská. Tryskání se provádí v tryskacím boxu, kde pomocí ocelové drti unášené stlačeným vzduchem dochází k očištění povrchu výrobku. Tento proces zajistí jak odstranění kovových okují z hutí a zplodin z procesu dělení pálením, tak případné mastné nečistoty.



Obrázek 16: Žebro kostry po operaci tryskání

(Zdroj: TES, 2015)

7. Rovnání

Pro dosažení potřebné přesnosti při stehování výrobku se u vstupních polotovarů kontrolují jejich geometrické parametry a v případě potřeby se provádí rovnání dílů do požadovaných hodnot. Operaci rovnání provádí pracovník dvěma dostupnými technologiemi dle charakteru výrobku, a to buď pomocí hydraulického lisu, který se používá spíše pro tyčové materiály nebo pomocí ohřevu acetylenovým hořákem. Tato operace vyžaduje od pracovníka zkušenost jak jednotlivé typy výrobků rovnat, aby bylo dosaženo požadovaného výsledku.



Obrázek 17: Příruba kostry po operaci rovnání

(Zdroj: TES, 2015)

8. Stehování

Aby bylo možno svařit výrobek v požadovaných parametrech a kvalitě, musí se jednotlivé výrobky vstupující do sestavy správně ustavit a zafixovat ve vzájemné poloze. Tomuto procesu se říká stehování. Stehování provádí pracovník na stehovacím stole, jenž mu dává výchozí rovinu, od které ustavuje jednotlivé díly sestavy. Zafixování jednotlivých dílů ve vzájemné poloze je provedeno krátkými sváry v pravidelných rozestupech. S ohledem na velikost a hmotnost jednotlivých dílů provádí tuto činnost pracovníci obvykle ve dvojici za použití manipulačních prostředků. Pracovníci provádějící stehování jsou vybíráni z řad zkušených svářečů, neboť tato činnost je vysoce odborně náročná a vyžaduje zkušenosti a praxi v oboru.



Obrázek 18: Kostra po operaci stehování

(Zdroj: TES, 2015)

9. Svařování

Sestehované konstrukci výrobku dá pevnost proces svařování. Svařování se provádí pomocí svařovacích zdrojů. Svařovací zdroj zajišťuje dodávku konstantního proudu a napětí, jež je potřeba pro tavení přídavného materiálu, svařovacího drátu, dle stanovených parametrů. Každý svár na výrobku je popsán ve výkresové dokumentaci předepsaným tvarem a velikostí. Typy a velikosti jednotlivých svárů jsou normalizovány. Velikost a typ sváru jsou dány použitým materiálem a zatížením konstrukce. Operaci provádí vyškolený pracovník (svářeč), jenž má k provádění této operace příslušné oprávnění. V procesu svařování dochází k ovlivňování výrobku teplem, což může vést k deformaci výrobku, a proto postup svařování musí být správně stanoven a při výrobě dodržen. U opakovaných výrob je pro tuto fyzicky náročnou operaci používán svařovací robot.



Obrázek 19: Kostra po operaci svařování

(Zdroj: TES, 2015)

10. Žihání

Procesem svařování je do výrobku teplem vneseno pnutí, jež může v čase anebo po opracování způsobit deformaci výrobku, proto se provádí žihání. Žihání je tepelné zpracování výrobku, kdy je výrobek v elektrické nebo plynové peci ohřát na žihací teplotu a posléze řízené ochlazován, čímž dojde k uvolnění pnutí. V našem případě firma nedisponuje žihací technologií a zajišťuje tuto operaci v kooperaci u externího dodavatele.

11. Povrchová úprava

Pro ochranu povrchu před korozí jsou výrobky před dalším zpracováním ošetřeny základní barvou. Barvu lze nanášet různými technologiemi. Máčením lze velmi rychle ochránit celý povrch výrobku. Tato technologie se používá buď u malých výrobků, anebo sériových výrob. Natírání štětcem se používá u malých ploch. Nejrozšířenějším způsobem nanášení barvy je stříkání tlakovou pistolí. Tato technologie umožňuje kvalitní nanesení barvy na velké plochy. Po nanesení barvy je nutno nechat barvu řádně zaschnout před další operací.



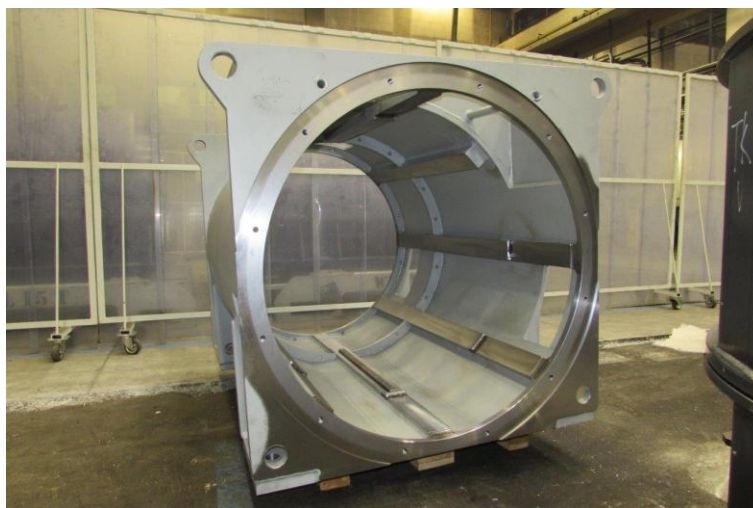
Obrázek 20: Kostra po operaci povrchová úprava

(Zdroj: TES, 2015)

12. Obrábění

Opracování rotačních ploch velkých výrobků se provádí na svislém soustruhu - karuselu. Při soustružení kus rotuje kolem osy obrábění a řezný nástroj odebírá na požadovaném místě materiál tak, aby bylo dosaženo požadovaného rozměru výrobku. Při tomto procesu musí být výrobek správně umístěn v pracovním prostoru stroje a řádně upnut, aby při otáčení nedošlo k jeho vychýlení nebo dokonce vypadnutí ze stroje. Upnutí však musí být přiměřené, aby samy upínací síly nezpůsobily deformaci samotného výrobku. Rozměr všech opracovaných ploch musí pracovník průběžně měřit, aby zamezil výrobě neshodného výrobku.

Obrábění ploch a vrtání otvorů se provádí na horizontální vyvrtávačce. Pro obrábění se používají technologie frézování, vrtání a řezání závitů. Výchozí plochou pro upnutí a měření výrobku jsou plochy zhotovené na karuselu.



Obrázek 21: Kostra po operaci obrábění

(Zdroj: TES, 2015)

13. Měření na 3D měřidle

Poslední částí tohoto procesu je měření na laserovém 3D měřidle Leica. Dle charakteru a účelu užití je pro výrobek definován soubor hodnot, jež jsou měřeny. Měření provádí pověřený pracovník oddělení technické kontroly, který je speciálně proškolený k práci s tímto 3D laserovým měřidlem.

3.4.2 Náklady na neshody v jednotlivých částech procesu

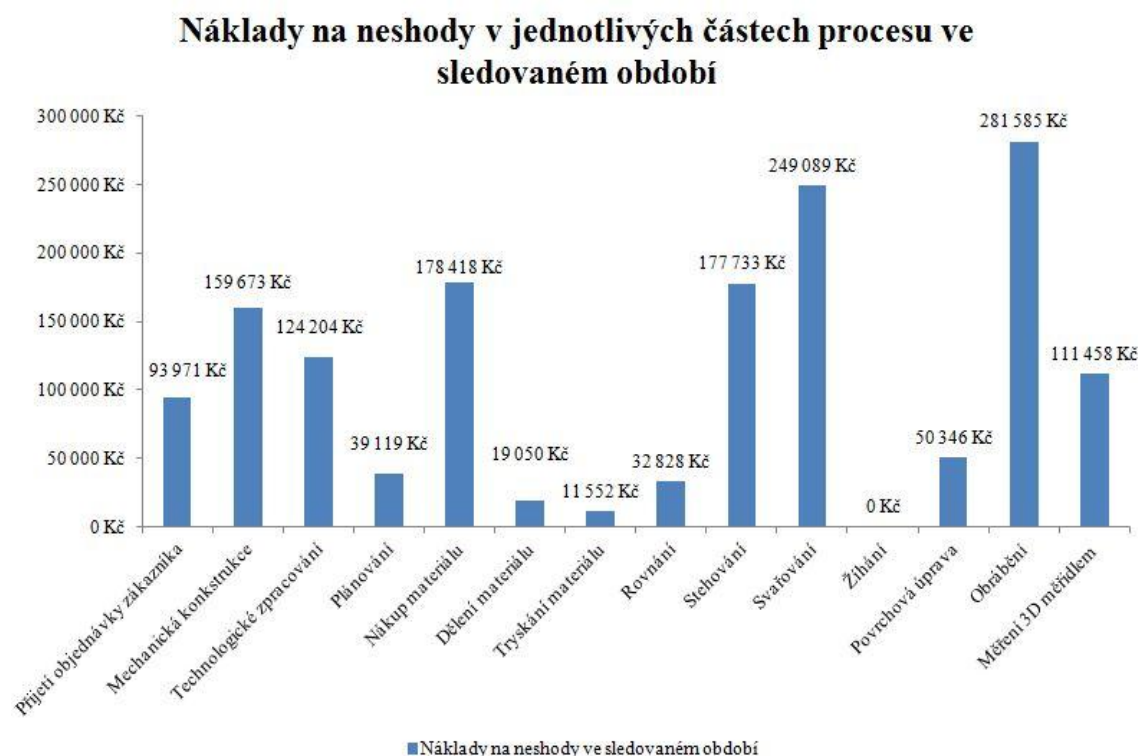
Na základě dat k výrobním neshodám získaných z informačního systému bylo možné rozpracovat a určit jaká je výše nákladů v jednotlivých částech analyzovaného výrobního procesu za sledované období. Na základě těchto dat je také možné určit, v jakých částech procesu je největší prostor na zlepšení a snížení nákladů (v rámci snižování rizik v daných částech analyzovaného výrobního procesu).

Jak můžeme vidět v tabulce níže, největší prostor pro zlepšování a snižování nákladů na neshody v rámci analyzovaného výrobního procesu je především u operací mechanická konstrukce, technologické zpracování, nákup materiálu, stehování, svařování a obrábění.

Tabulka 8: Náklady na neshody v jednotlivých částech procesu

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Část procesu	Náklady na neshody ve sledovaném období	Podíl nákladů na celkové sumě
Přijetí objednávky zákazníka	93 971 Kč	6,15%
Mechanická konstrukce	159 673 Kč	10,44%
Technologické zpracování	124 204 Kč	8,12%
Plánování	39 119 Kč	2,56%
Nákup materiálu	178 418 Kč	11,67%
Dělení materiálu	19 050 Kč	1,25%
Tryskání materiálu	11 552 Kč	0,76%
Rovnění	32 828 Kč	2,15%
Stehování	177 733 Kč	11,62%
Svařování	249 089 Kč	16,29%
Žihání	0 Kč	0,00%
Povrchová úprava	50 346 Kč	3,29%
Obrábění	281 585 Kč	18,42%
Měření 3D měřidlem	111 458 Kč	7,29%
CELKEM	1 529 026 Kč	100,00%



Graf 1: Náklady na neshody v jednotlivých částech procesu ve sledovaném období

(Zdroj: Vlastní zpracování)

3.4.3 Analýza možných rizik

V dalším kroku analýzy byla týmem expertů identifikována rizika, která mohou v jednotlivých částech výrobního procesu nastat.

V první fázi procesu - **přijetí objednávky od zákazníka**, byla identifikována tato rizika: chybějící data, chybně zadaná, pozdě zadaná data.

V druhé fázi procesu - **mechanická konstrukce**, byla identifikována tato rizika: neúplná dokumentace, chybná dokumentace.

Ve třetí fázi procesu - **technologické zpracování**, byla identifikována tato rizika: neúplný technologický postup, chybný technologický postup, chybné přiřazení náradí a výrobních pomůcek, chybný sled operací, chybné určení výrobních časů.

Ve čtvrté fázi procesu - **plánování**, byla identifikována tato rizika: chybně zadaný počet kusů, chybné stanovení termínu, přetížení výrobních zdrojů.

V páté fázi procesu - **nákup materiálu**, byla identifikována tato rizika: špatná kvalita dodávky, pozdní termín dodání, chybné množství, nedodání materiálu.

V šesté fázi procesu - **dělení materiálu**, byla identifikována tato rizika: porucha stroje, pracovní úraz, špatná jakost materiálu, chybné rozměry naděleného materiálu, chybný počet kusů naděleného materiálu.

V sedmé fázi procesu - **tryskání materiálu**, byla identifikována tato rizika: porucha stroje, pracovní úraz, nedostatečné otryskání, poškození, zbytky tryskacího materiálu ve výrobku.

V osmé fázi procesu - **rovnání**, byla identifikována tato rizika: porucha stroje, pracovní úraz, nedostatečné vyrovnaní, výrobku, výrobek nelze vyrovnat.

V deváté fázi procesu - **stehování**, byla identifikována tato rizika: porucha stroje, pracovní úraz, komponenty nejsou dle výkresu, zaměnění komponentu, chybné rozměry výrobku, nedodržení odchylek a tvaru, nedodržení velikosti a počtu svárů, chybné měření.

V desáté fázi procesu - **svařování**, byla identifikována tato rizika: porucha stroje, pracovní úraz, svár není zhotoven, svár nemá požadovaný tvar, svár nemá požadovanou velikost, svár obsahuje vady, deformace výrobku.

V jedenácté fázi procesu - **žihání**, rizika identifikována nebyla, jelikož tato operace je prováděna v kooperaci u externího dodavatele.

Ve dvanácté fázi procesu - **povrchová úprava**, byla identifikována tato rizika: pracovní úraz, barva nedrží, špatná vrstva barvy, barva, barva obsahuje nečistoty, použití jiné barvy, barva nanесena na špatné plochy výrobku.

Ve třinácté fázi procesu - **obrábění**, byla identifikována tato rizika: porucha stroje, pracovní úraz, nedržení geometrických hodnot výrobku, nekvalitní opracování, špatné upnutí výrobku ve stroji, neúplná operace, chybné vyvrtání závitů a otvorů, chybné měření.

Ve čtrnácté fázi procesu - **měření 3D měřidlem**, byla identifikována tato rizika: chybné měření.

3.4.4 Analýza příčin vzniku rizik

Ve třetím kroku procesní analýzy FMEA byly stanoveny příčiny vzniku jednotlivých rizik v rámci analyzovaného výrobního procesu a jsou uvedeny v tabulkách níže. V drtivé většině případů je příčinou vzniku rizik selhání lidského faktoru.

Tabulka 9: Analýza příčin vzniku rizik

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Část procesu	Potencionální riziko	Příčina vzniku rizika
Přijetí objednávky zákazníka	Chybějící data	Špatná komunikace, nedůslednost zákazníka, nedůslednost obchodníka
	Chybně zadaná data	Špatná komunikace, špatná specifikace požadavků zákazníkem, chyba obchodníka
	Pozdě zadaná data	Špatná komunikace, nedůslednost zákazníka
Mechanická konstrukce	Neúplná dokumentace	Chyba konstruktéra
	Chybná dokumentace	Chyba konstruktéra

Tabulka 10: Analýza příčin vzniku rizik

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Část procesu	Potencionální riziko	Příčina vzniku rizika
Technologické zpracování	Neúplný technologický postup	Chyba technologa
	Chybný technologický postup	Chyba technologa
	Chybné přiřazení nářadí a výrobních pomůcek	Chyba technologa
	Chybný sled operací	Chyba technologa
	Chybné určení výrobních časů	Chyba technologa
Plánování	Chybně zadaný počet kusů	Chyba plánovače
	Chybné stanovení termínů	Chyba plánovače
	Přetížení výrobních zdrojů	Chyba plánovače
Nákup materiálu	Špatná kvalita dodávky	Chyba nákupu, chyba dodavatele, špatná komunikace
	Pozdní termín dodání	Chyba nákupu, chyba dodavatele, špatná komunikace
	Chybné množství	Chyba nákupu, chyba dodavatele, špatná komunikace
	Nedodání materiálu	Chyba nákupu, chyba dodavatele, špatná komunikace
Dělení materiálu	Porucha stroje	Technická závada, neodborná manipulace zaměstnancem
	Pracovní úraz	Nepozornost, neopatrnost, nedodržení pracovního postupu
	Špatná jakost materiálu	Chyba v technologickém postupu, nepozornost zaměstnance
	Chybné rozměry naděleného materiálu	Chyba v technologickém postupu, nepozornost zaměstnance
	Chybný počet kusů naděleného materiálu	Chyba v technologickém postupu, nepozornost zaměstnance
Tryskání materiálu	Porucha stroje	Technická závada, neodborná manipulace zaměstnancem
	Pracovní úraz	Nepozornost, neopatrnost, nedodržení pracovního postupu
	Nedostatečné otryskání	Nepozornost zaměstnance, nedodržení pracovního postupu
	Poškození	Špatná manipulace
	Zbytky tryskacího materiálu	Nepozornost zaměstnance, nedodržení pracovního postupu

Tabulka 11: Analýza příčin vzniku rizik

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Část procesu	Potencionální riziko	Příčina vzniku rizika
Rovnění	Porucha stroje	Technická závada, neodborná manipulace zaměstnancem
	Pracovní úraz	Nepozornost, neopatrnost, nedodržení pracovního postupu
	Nedostatečné vyrovnání výrobku	Nepozornost zaměstnance, nedodržení pracovního postupu
	Výrobek nelze vyrovnat	Špatný tvar výrobku, špatné mechanické vlastnosti
Stehování	Porucha stroje	Technická závada, neodborná manipulace zaměstnancem
	Pracovní úraz	Nepozornost, neopatrnost, nedodržení pracovního postupu
	Komponenty nejsou dle výkresu	Chyba ve výkresu, chyba ve výrobě
	Zaměnění komponentu	Nepozornost zaměstnance
	Chybné rozměry výrobku	Chyba zaměstnance, chybné rozměry komponentů
	Nedodržení odchylek a tvaru	Chyba zaměstnance, chybné rozměry komponentů
	Nedodržení velikosti a počtu svárů	Chyba zaměstnance, chyba technologického postupu
	Chybné měření	Chyba pracovníka
Svařování	Porucha stroje	Technická závada, neodborná manipulace zaměstnancem
	Pracovní úraz	Nepozornost, neopatrnost, nedodržení pracovního postupu
	Svár není zhotoven	Chyba pracovníka, chyba ve výkresové dokumentaci
	Svár nemá požadovaný tvar	Chyba pracovníka
	Svár nemá požadovanou kvalitu	Chyba pracovníka
	Svár nemá požadovanou velikost	Chyba pracovníka
	Svár obsahuje vady	Chyba pracovníka
	Deformace výrobku	Chyba pracovníka, tepelné působení
Žihání	x	x

Tabulka 12: Analýza příčin vzniku rizik

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Část procesu	Potencionální riziko	Příčina vzniku rizika
Povrchová úprava	Pracovní úraz	Nepozornost, neopatrnost, nedodržení pracovního postupu
	Barva nedrží	Výrobek není očištěn
	Špatná vrstva barvy	Nedodržení technologického postupu, chyba pracovníka
	Barva obsahuje nečistoty	Neodborná manipulace, chyba dodavatele
	Použití jiné barvy	Chyba pracovníka
	Barva nanesena na špatné plochy výrobku	Chyba pracovníka, chyba v technologickém postupu
Obrábění	Porucha stroje	Technická závada, neodborná manipulace zaměstnancem
	Pracovní úraz	Nepozornost, neopatrnost, nedodržení pracovního postupu
	Nedodržení geometrických hodnot výrobku	Špatný technický stav stroje, chyba pracovníka
	Nekvalitní opracování	Chyba pracovníka, špatně zvolené nářadí
	Špatné upnutí výrobku ve stroji	Chyba pracovníka
	Neúplná operace	Chyba pracovníka, chyba v technické dokumentaci
	Chybné vyvrtání závitů a otvorů	Chyba pracovníka, chyba v technické dokumentaci
	Chybné měření	Chyba pracovníka
Měření 3D měřidlem	Chybné měření	Chyba pracovníka

3.4.5 Analýza důsledků rizik

V této části byly stanoveny důsledky jednotlivých rizik analyzovaného výrobního procesu, které mohou nastat, pokud dojde k výskytu daných rizik. Ve většině případů se jedná o nekvalitu výrobků v důsledku chyb, což jde ruku v ruce s prodloužení doby výroby v důsledku oprav či vyrobení nového kusu (kusů) a tím pádem zvyšování výrobních nákladů.

Tabulka 13: Analýza důsledků rizik

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Část procesu	Potencionální riziko	Důsledek rizika
Přijetí objednávky zákazníka	Chybějící data	Prodloužení doby výroby, špatný výrobek, prostoje, nedodržení termínu
	Chybně zadaná data	Prodloužení doby výroby, špatný výrobek, prostoje, nedodržení termínu
	Pozdě zadaná data	Prodloužení doby výroby, nedodržení termínu
Mechanická konstrukce	Neúplná dokumentace	Prodloužení doby výroby
	Chybná dokumentace	Výroba neshodných výrobků, prodloužení doby výroby
Technologické zpracování	Neúplný technologický postup	Prodloužení doby výroby
	Chybný technologický postup	Výroba neshodných výrobků, prodloužení doby výroby
	Chybné přiřazení nářadí a výrobních pomůcek	Prodloužení doby výroby
	Chybný sled operací	Prodloužení doby výroby
	Chybné určení výrobních časů	Prodloužení doby výroby
Plánování	Chybně zadaný počet kusů	Prodloužení doby výroby, přetížení/nevyužití strojů
	Chybné stanovení termínů	Prodloužení doby výroby
	Přetížení výrobních zdrojů	Prodloužení doby výroby, poruchy strojů
Nákup materiálu	Špatná kvalita dodávky	Špatná kvalita výrobků, prodloužení doby výroby
	Pozdní termín dodání	Prodloužení doby výroby
	Chybné množství	Prodloužení doby výroby
	Nedodání materiálu	Prodloužení doby výroby
Dělení materiálu	Porucha stroje	Prodloužení doby výroby, náklady na opravu
	Pracovní úraz	Nutnost nahradit zaměstnance, odškodnění zaměstnance
	Špatná jakost materiálu	Nekvalitní výrobky
	Chybné rozměry naděleného materiálu	Oprava, nutnost zhotovit nové kusy
	Chybný počet kusů naděleného materiálu	Zhotovení chybějících kusů

Tabulka 14: Analýza důsledků rizik

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Část procesu	Potencionální riziko	Důsledek rizika
Tryskání materiálu	Porucha stroje	Prodloužení doby výroby, náklady na opravu
	Pracovní úraz	Nutnost nahradit zaměstnance, odškodnění zaměstnance
	Nedostatečné otryskání	Opakování operace, nekvalitní výrobek
	Poškození	Oprava/zhotovení nového kusu
	Zbytky tryskacího materiálu	Nekvalitní výrobek, nutnost vyčištění
Rovnění	Porucha stroje	Prodloužení doby výroby, náklady na opravu
	Pracovní úraz	Nutnost nahradit zaměstnance, odškodnění zaměstnance
	Nedostatečné vyrovnaní výrobku	Opakování operace
	Výrobek nelze vyrovnat	Oprava/zhotovení nového kusu
Stehování	Porucha stroje	Prodloužení doby výroby, náklady na opravu
	Pracovní úraz	Nutnost nahradit zaměstnance, odškodnění zaměstnance
	Komponenty nejsou dle výkresu	Oprava/zhotovení nového kusu
	Zaměnění komponentu	Zhotovení nekvalitního výrobku,
	Chybné rozměry výrobku	Oprava sestavy
	Nedodržení odchylek a tvaru	Oprava sestavy
	Nedodržení velikosti a počtu svárů	Oprava sestavy
	Chybné měření	Nekvalitní výrobek

Tabulka 15: Analýza důsledků rizik

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Část procesu	Potencionální riziko	Důsledek rizika
Svařování	Porucha stroje	Prodloužení doby výroby, náklady na opravu
	Pracovní úraz	Nutnost nahradit zaměstnance, odškodnění zaměstnance
	Svár není zhotoven	Oprava výrobku
	Svár nemá požadovaný tvar	Oprava výrobku
	Svár nemá požadovanou velikost	Oprava výrobku
	Svár obsahuje vady	Oprava výrobku
	Deformace výrobku	Oprava výrobku
Žihání	x	x
Povrchová úprava	Pracovní úraz	Nutnost nahradit zaměstnance, odškodnění zaměstnance
	Barva nedrží	Nutnost důkladného očištění výrobku
	Špatná vrstva barvy	Oprava Výrobku
	Barva obsahuje nečistoty	Nekvalitní výrobek, nutnost opravy
	Použití jiné barvy	Oprava výrobku
	Barva nanесena na špatné plochy výrobku	Oprava výrobku
Obrábění	Porucha stroje	Prodloužení doby výroby, náklady na opravu
	Pracovní úraz	Nutnost nahradit zaměstnance, odškodnění zaměstnance
	Nedodržení geometrických hodnot výrobku	Oprava výrobku, výroba nového výrobku
	Nekvalitní opracování	Oprava výrobku
	Špatné upnutí výrobku ve stroji	Vadný výrobek, nutnost opravy
	Neúplná operace	Oprava výrobku
	Chybné vyvrtání závitů a otvorů	Oprava, výroba nového kusu
	Chybné měření	Vadný výrobek
Měření 3D měřidlem	Chybné měření	Vadný výrobek, nutnost opravy

3.4.6 Hodnocení významu, výskytu a odhalitelnosti rizik

Poté co jsme si definovali rizika tohoto procesu, a analyzovali možné příčiny a důsledky, je potřeba tato rizika ohodnotit. K tomu nám slouží tři základní parametry. Význam rizika v případě, že riziko nastane (VV), pravděpodobnost výskytu rizika (PV) a pravděpodobnost odhalení rizika (PO).

Aby bylo možné provést hodnocení, je potřeba mít pro jednotlivé parametry rizik stanoveny stupnice. Podoba stupnic vychází z kombinace verbálního a k němu přiřazeného příslušného číselného hodnocení. Jediným omezujícím kritériem tohoto hodnocení je skutečností, že se v hodnotící stupnici nesmí vyskytovat číslo 0. Toto by pak mělo za následek nevypovídající hodnoty indexu RPN.

Pro hodnocení parametrů jednotlivých rizik byly navrženy následující stupnice.

Tabulka 16: Hodnotící stupnice pro význam (dopad) rizika

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Význam (dopad) rizika	
Verbální hodnocení	Klasifikace
Kritický	10
Velmi vážný	9
Vážný	8
Velmi významný	7
Významný	6
Průměrný	5
Podprůměrný	4
Téměř bezvýznamný	3
Bezvýznamný	2
Žádný	1

Tabulka 17: Hodnotící stupnice pro výskyt rizika

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Výskyt rizika	
Verbální hodnocení	Klasifikace
Téměř jistý	10
Velmi vysoký	9
Středně vysoký	8
Vysoký	7
Nadprůměrný	6
Průměrný	5
Podprůměrný	4
Malý	3
Velmi malý	2
Nepravděpodobný	1

Tabulka 18: Hodnotící stupnice pro odhalitelnost rizika

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Odhalitelnost rizika	
Verbální hodnocení	Klasifikace
Téměř nemožná	10
Velmi obtížná	9
Obtížná	8
Malá	7
Podprůměrná	6
Průměrný	5
Nadprůměrná	4
Vysoká	3
Velmi vysoká	2
Téměř jistá	1

Po návrhu stupnic je možné spočítat tzv. **míru rizika**. Tu nám vyjadřuje v našem případě index **RPN (Risk Priority Number)**. RPN se spočítá jako součin významu rizika (VV), výskytu rizika (PV) a pravděpodobnosti odhalení (PO). Čím vyšší hodnoty index RPN dosahuje, tím větší pozornost by měla být kladena na řešení daného rizika včetně opatření na snížení tohoto rizika.

$$\text{RPN} = \text{VV} * \text{PV} * \text{PO} \text{ (Tichý, 2006).}$$

V následujících tabulkách je provedeno ohodnocení jednotlivých rizik.

Tabulka 19: Ohodnocení jednotlivých rizik

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Část procesu	Potencionální riziko	VV	PV	PO	RPN
Přijetí objednávky zákazníka	Chybějící data	8	2	3	48
	Chybně zadaná data	10	5	6	300
	Pozdě zadaná data	8	2	2	32
Mechanická konstrukce	Neúplná dokumentace	7	3	4	84
	Chybná dokumentace	10	4	6	240
Technologické zpracování	Neúplný technologický postup	7	2	4	56
	Chybný technologický postup	10	5	5	250
	Chybné přiřazení náradí a výrobních pomůcek	6	3	2	36
	Chybný sled operací	6	2	2	24
	Chybné určení výrobních časů	7	4	3	84
Plánování	Chybně zadaný počet kusů	7	2	2	28
	Chybné stanovení termínů	10	3	3	90
	Přetížení výrobních zdrojů	8	2	4	64
Nákup materiálu	Špatná kvalita dodávky	9	4	5	180
	Pozdní termín dodání	8	4	2	64
	Chybné množství	8	3	2	48
	Nedodání materiálu	9	4	2	72
Dělení materiálu	Porucha stroje	8	3	4	96
	Pracovní úraz	5	3	7	105
	Špatná jakost materiálu	8	4	4	128
	Chybné rozměry naděleného materiálu	6	4	3	72
	Chybný počet kusů naděleného materiálu	8	5	2	80
Tryskání materiálu	Porucha stroje	8	2	4	64
	Pracovní úraz	5	3	7	105
	Nedostatečné otryskání	8	3	4	96
	Poškození	8	2	4	64
	Zbytky tryskacího materiálu	8	4	4	128
Rovnání	Porucha stroje	6	3	4	72
	Pracovní úraz	5	3	7	105
	Nedostatečné vyrovnaní výrobku	7	4	3	84
	Výrobek nelze vyrovnat	9	2	6	108

Tabulka 20: Ohodnocení jednotlivých rizik

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Část procesu	Potencionální riziko	VV	PV	PO	RPN
Stehování	Porucha stroje	8	3	4	96
	Pracovní úraz	5	3	7	105
	Komponenty nejsou dle výkresu	9	3	4	108
	Zaměnění komponentu	9	4	2	72
	Chybné rozměry výrobku	10	4	5	200
	Nedodržení odchylek a tvaru	9	4	4	144
	Nedodržení velikosti a počtu svárů	9	5	2	90
	Chybné měření	10	5	4	200
Svařování	Porucha stroje	8	4	4	128
	Pracovní úraz	5	3	7	105
	Svár není zhotoven	8	4	4	128
	Svár nemá požadovaný tvar	9	6	3	162
	Svár nemá požadovanou velikost	9	6	4	216
	Svár obsahuje vady	10	6	5	300
	Deformace výrobku	10	3	4	120
Žihání	x	0	0	0	0
Povrchová úprava	Pracovní úraz	5	3	7	105
	Barva nedrží	8	3	2	48
	Špatná vrstva barvy	9	4	3	108
	Barva obsahuje nečistoty	8	3	4	96
	Použití jiné barvy	8	3	2	48
	Barva nanесena na špatné plochy výrobku	9	2	2	36
Obrábění	Porucha stroje	9	4	5	180
	Pracovní úraz	5	3	7	105
	Nedodržení geometrických hodnot výrobku	9	2	4	72
	Nekvalitní opracování	9	4	4	144
	Špatné upnutí výrobku ve stroji	10	3	7	210
	Neúplná operace	10	3	4	120
	Chybné vyvrtání závitů a otvorů	10	6	3	180
	Chybné měření	10	5	4	200
Měření 3D měřidlem	Chybné měření	10	3	7	210

3.4.7 Návrh opatření vedoucí ke snížení rizik

Poté co byla jednotlivá rizika ohodnocena, měla by být navržena protioopatření s cílem rizika co nejvíce snížit. Aby byla protioopatření co nejvíce účelná a efektivní, je potřeba vybrat a zaměřit se na ta rizika, která mají nebo by mohla mít na analyzovaný výrobní proces nejzávažnější dopad. V praxi je totiž téměř nemožné ošetřit všechna rizika, která na analyzovaný výrobní proces působí, zejména z hlediska finanční a časové náročnosti. Proto zde bude aplikováno tzv. **Paretovo pravidlo**.

Paretovo pravidlo je pojmenováno podle italského ekonoma Vilfreda Pareta. Jedná se o jednoduchou analytickou metodu, která pomáhá zjednodušit rozhodování. Funguje na principu 80/20, což znamená, že 20 % příčin generuje 80 % výsledků (rizik). Proto se tedy zaměřím na 20 % rizik s nejvyšší hodnotou indexu RPN, pro které se poté pokusím navrhnout protioopatření (MANAGEMENT MANIA, 2015).

Na základě tohoto pravidla tedy bylo z celkového počtu 61 rizik, která byla ve výrobním procesu identifikována, vybráno 12 rizik (20 % z celkového počtu) s nejvyšší hodnotou indexu RPN, která by tak mohla významnou měrou ovlivnit daný výrobní proces. Pro tato rizika budou teda vypracována protioopatření. Tato protioopatření budou podrobněji zmíněna v návrhové části práce.

Tabulka 21: Rizika s nejvyšší hodnotou indexu RPN

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Část procesu	Riziko	RPN
Přijetí objednávky od zákazníka	Chybně zadaná data	300
Svařování	Svár obsahuje vady	300
Technologické zpracování	Chybný technologický postup	250
Mechanická konstrukce	Chybná dokumentace	240
Svařování	Svár nemá požadovanou velikost	216
Měření 3D měřidlem	Chybné měření	210
Obrábění	Chybné upnutí výrobku	210
Stehování	Chybné rozměry výrobku	200
Stehování	Chybné měření	200
Obrábění	Chybné měření	200
Nákup materiálu	Špatná kvalita dodávky	180
Obrábění	Porucha stroje	180
Obrábění	Chybné vyvrtání závitů a otvorů	180

Jelikož rizika chybné měření u části procesu stehování a chybné měření u části procesu obrábění budou řešena v rámci jednoho nápravného opatření, je v tabulce výše uvedeno 13 rizik s nejvyšší hodnotou indexu RPN místo původně plánovaných 12 rizik.

Následující tabulka obsahuje návrh na nápravná opatření pro soubor 20 % rizik s nejvyšším indexem RPN.

Tabulka 22: Opatření navržená pro rizika s nejvyšší hodnotou indexu RPN

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Část procesu	Riziko	RPN	Nápravná opatření
Přijetí objednávky od zákazníka	Chybně zadaná data	300	Důsledná kontrola dat, vytvoření speciálního objednávkového formuláře
Svařování	Svár obsahuje vady	300	Důkladná kontrola, návrh nového tech. postupu
Technologické zpracování	Chybný technologický postup	250	Důkladná kontrola pracovníky oddělení konstrukce
Mechanická konstrukce	Chybná dokumentace	240	Důkladná kontrola pracovníky oddělení technologie
Svařování	Svár nemá požadovanou velikost	216	Důkladná kontrola, školení zaměstnanců
Měření 3D měřidlem	Chybné měření	210	Důkladná kontrola, pravidelné školení
Obrábění	Špatné upnutí výrobku ve stroji	210	Návrh nového tech. postupu
Stehování	Chybné rozměry výrobku	200	Identifikace vstupních materiálů a kontrola vstupních materiálů
Stehování	Chybné měření	200	Školení zaměstnanců v oblasti měření, důkladná kontrola
Obrábění	Chybné měření	200	Školení zaměstnanců v oblasti měření, důkladná kontrola
Nákup materiálu	Špatná kvalita dodávky	180	Vstupní kontrola, dodání atestu nebo protokolu
Obrábění	Porucha stroje	180	Pravidelná údržba, preventivní plán oprav
Obrábění	Chybné vyvrtání závitů a otvorů	180	Důkladná kontrola, školení, zhotovení kontrolní závitů a otvorů

Po navržení jednotlivých preventivních opatření, bylo provedeno opětovné ohodnocení vybraných rizik z hlediska jejich příčiny vzniku, významu a pravděpodobnosti odhalení a z těchto hodnot byla stanovena nová hodnota indexu RPN. Díky návrhu takovýchto opatření by se měly jednotlivé indexy RPN snížit. Tímto by se tak měla projevit funkčnost navržených preventivních opatření.

Tabulka 23: Hodnota rizik po zavedení preventivních opatření

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Část procesu	Potencionální riziko	Původní ohodnocení			RPN	Nové hodnocení			RPN
		VV	PV	PO		VV	PV	PO	
Přijetí objednávky od zákazníka	Chybně zadaná data	10	5	6	300	10	2	3	60
Svařování	Svár obsahuje vady	10	6	5	300	10	4	3	120
Technologické zpracování	Chybný technologický postup	10	5	5	250	10	3	2	60
Mechanická konstrukce	Chybná dokumentace	10	4	6	240	10	3	3	90
Svařování	Svár nemá požadovanou velikost	9	6	4	216	9	4	2	72
Měření 3D měřidlem	Chybné měření	10	3	7	210	10	2	4	80
Obrábění	Špatné upnutí výrobku ve stroji	10	3	7	210	10	2	5	100
Stehování	Chybné rozměry výrobku	10	4	5	200	10	3	3	90
Stehování	Chybné měření	10	5	4	200	10	4	3	120
Obrábění	Chybné měření	10	5	4	200	10	4	3	120
Nákup materiálu	Špatná kvalita dodávky	9	4	5	180	9	2	2	36
Obrábění	Porucha stroje	9	4	5	180	9	3	4	108
Obrábění	Chybné vyvrtání závitů a otvorů	10	6	3	180	10	3	2	60
SUMA RPN		2866				1116			

Jak je vidět v tabulce výše, navržená preventivní opatření měla pozitivní vliv na vybraná rizika analyzovaného výrobního procesu, a tím pádem se snížily jejich indexy RPN. V celkovém součtu se index RPN všech analyzovaných rizik snížil z původní hodnoty 2866 na hodnotu 1116, což představuje celkové snížení u analyzovaných rizik o více než **61 %**.

4 VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ, PŘÍNOS NÁVRHŮ ŘEŠENÍ

4.1 Vlastní návrhy řešení

Tato část práce je zaměřena na návrh opatření a doporučení, která by poté měla vést ke snížení míry rizika (indexu RPN) u vybraných 13 rizik, která byla na základě analýzy v předchozí části práce ohodnocena jako nejrizikovější.

Tabulka 24: Rizika vybraná pro návrh opatření

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Část procesu	Riziko	RPN
Přijetí objednávky od zákazníka	Chybně zadaná data	300
Svařování	Svár obsahuje vady	300
Technologické zpracování	Chybný technologický postup	250
Mechanická konstrukce	Chybná dokumentace	240
Svařování	Svár nemá požadovanou velikost	216
Měření 3D měřidlem	Chybné měření	210
Obrábění	Špatné upnutí výrobku	210
Stehování	Chybné rozměry výrobku	200
Stehování	Chybné měření	200
Obrábění	Chybné měření	200
Nákup materiálu	Špatná kvalita dodávky	180
Obrábění	Porucha stroje	180
Obrábění	Chybné vyvrtání závitů a otvorů	180

Níže zmíněné návrhy by měly společnosti TES Vsetín, s.r.o. dopomoci ke snížení míry rizik v analyzovaném výrobním procesu, jeho samotném zkvalitnění, snížení nákladů na neshody (nekvalitu) a také ke snížení počtu těchto neshod. Kvalitní a dobře propracované výrobní procesy jsou pro společnost, jako je TES Vsetín, s.r.o. klíčové, jelikož výrobní podniky nemůžou v dnešní době na trhu bez dobře fungujících procesů dlouhodobě proti konkurenci obstát.

Riziko: Chybně zadaná data

Výskyt v procesu: Přijetí objednávky od zákazníka

Návrh:

Toto riziko může nastat již při samotném začátku výrobního procesu. Důvody ke vzniku tohoto rizika jsou např. špatná komunikace mezi zákazníkem a výrobcem, nepochopení požadavků zákazníka apod. Jakákoliv chyba, která nastane při této fázi procesu, se poté promítá i do následných fází a samotné výroby. Důsledkem tohoto rizika jsou poté především finanční a časové ztráty.

Proto pro snížení tohoto rizika navrhuji vytvoření speciálního objednávkového formuláře s povinnými údaji, bez kterých nebude možné pokračovat k dalším fázím výrobního procesu. Zaměstnanec obchodu vyplní na základě komunikace se zákazníkem tento speciální objednávkový formulář, kde budou specifikovány všechny důležité a nezbytné požadavky na výrobek. Tento formulář poté bude potvrzen oběma zúčastněnými stranami.

Riziko: Svár obsahuje vady

Výskyt v procesu: Svařování

Návrh:

Fáze svařování je jednou z nejdůležitějších fází v rámci analyzovaného výrobního procesu. Kvalita provedení svařování se velkou měrou odráží na celkové kvalitě kostry a následně i celého generátoru. Riziko vad ve svárech (díry, trhliny, póry) je pro tento analyzovaný výrobní proces kritický, a jelikož se některé vady na kostře vizuálně velmi těžko a složitě identifikují, je potřeba tomuto riziku věnovat zvýšenou pozornost.

Proto navrhuji pro tuto část výrobního procesu úpravu technologického postupu, která bude mít za následek snížení pravděpodobnosti vzniku tohoto rizika. Úprava technologického postupu spočívá v tom, že kostra bude po operaci svařování znovu otryskána (operace tryskání) a následně se na tuto otryskanou kostru nanese malá vrstva základní barvy (povrchová úprava). Díky tomuto postupu by měly být vady ve svárech

lépe viditelné. U takto upravené a zvýrazněné kostry provede pracovník oddělení technické kontroly v plném rozsahu další kontrolu a identifikuje možné vady svárů.

Riziko: Chybný technologický postup

Výskyt v procesu: Technologické zpracování

Návrh:

Technologický postup definuje sled operací, které následně definují postup výroby. Proto jako u většiny předvýrobních operací se může chyba v této části výrobního procesu negativně projevit na celém výrobním procesu.

Při tvorbě technologických postupů navrhuji ověření správnost navrženého postupu jiným zaměstnancem oddělení technologie nebo vedoucím technologie, jelikož většina chyb u této části vzniká v důsledku selhání lidského faktoru. Tímto by se mělo riziko vzniku chyby snížit.

Riziko: Chybná dokumentace

Výskyt v procesu: Mechanická konstrukce

Návrh:

Fáze zpracování technické a výkresové dokumentace patří u všech výrobních společností k velmi důležité části procesu výroby. Chyby v této části se pak odrážejí na celém výrobním procesu a pozdější odhalování a nápravy můžou být pro podniky velmi nákladné a časově náročné. Jako v případě předchozího rizika, i zde hraje klíčovou roli lidský faktor.

Proto navrhuji, aby byla v rámci oddělení konstrukce realizována důkladná kontrola technické a výkresové dokumentace v první fázi samotným konstruktérem pomocí kontrolního plánu (předem připraveného dokumentu, kde je předepsáno, co má konstruktér kontrolovat). V druhé fázi vedoucím oddělení konstrukce, nebo jiným velmi zkušeným zaměstnancem oddělení konstrukce. Tato kontrola poté bude na výrobní

dokumentaci v rohovém razítku potvrzena podpisem zaměstnance, který kontrolu provedl.

Dalším krokem je kontrola technické a výkresové dokumentace v rámci oddělení technologie. Pokud zaměstnanec oddělení technologie při zpracování technologického postupu odhalil jakoukoliv chybu v dokumentaci, je jeho povinností tuto chybu ihned ohlásit a nechat opravit ještě před dokončením technologického zpracování.

Riziko: Svár nemá požadovanou velikost

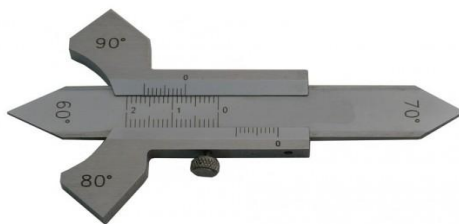
Výskyt v procesu: Svařování

Návrh:

Jak už bylo řečeno výše, fáze svařování je jednou z nejdůležitějších fází v rámci analyzovaného výrobního procesu. Kvalita provedení svařování se velkou měrou odráží na celkové kvalitě kostry a následně i celého generátoru. Většina chyb a neshod jsou zde opět zapříčiněny činy člověka, a jelikož jsou chyby a neshody v této fázi procesu pro společnost velmi nákladné, navrhuji několik doporučení.

Prvním z nich je vybavit každého zaměstnance - svářeče jednoduchým měřidlem pro měření velikosti svárů. Cena takovýchto měřidel se pohybuje v rámci stovek korun, takže by tato investice nebyla pro společnost nikterak nákladná.

Jako další doporučení navrhuji svářeče společnosti pravidelně školit z hlediska nových trendů v rámci kvality, svařování a dodržování pracovních postupů. Také by u této operace měla probíhat důkladnější kontrola ze strany zaměstnanců oddělení technické kontroly.



Obrázek 22: Ukázka měřidla pro měření velikosti svárů

(Zdroj: M&B Calibr, 2015)

Riziko: Chybné měření

Výskyt v procesu: Měření 3D měřidlem

Návrh:

Měření finální podoby kostry na laserovém 3D měřidle Leica je poslední částí analyzovaného výrobního procesu.

Při této operaci se kontrolují všechny základní rozměrové i geometrické prvky kostry. Pro snížení rizika chyby při měření navrhuji provádět měření v týmu nejméně dvou lidí. Díky tomu bude probíhat jakási forma sebekontroly mezi zaměstnanci, kteří provádějí dané měření. Dalším krokem je zapsání naměřených hodnot do protokolu, které posléze systém porovná s požadovanými hodnotami. Poslední možností je pravidelné školení v rámci práce s laserovým 3D měřidlem Leica.

Riziko: Špatné upnutí výrobku ve stroji

Výskyt v procesu: Obrábění

Návrh:

Při operaci obrábění se opracovávají plochy výrobku na požadovaný tvar, velikost, kvalitu atd. Pro eliminaci rizika špatného upnutí výrobku ve stroji navrhuji tato opatření.

Pro jednotlivá pracoviště pro obrábění zpracovat technologické předpisy pro upínání výrobku ve stroji. Dále pak všechny pracovníky pravidelně školit ze zásad správného upínání výrobků. Všechny pracoviště vybavit upínacími prostředky dle technologického předpisu, jejich technický stav je nutné pravidelně kontrolovat.

V případě, že výskyt riziko špatného upnutí výrobku ve stroji je detekováno již v předvýrobní části technologické zpracování, musí pracovník oddělení technologie při zpracování technologického postupu obrábění navrhnout správný způsob upnutí a to buď úpravou výrobku po dohodě s konstruktérem, nebo zajištěním speciálních upínacích pomůcek, např. při upínání plášťů koster navařovat pomocné upínací kostky, jež jsou po zhotovení výrobní operace odstraněny.

Riziko: Chybné rozměry výrobku

Výskyt v procesu: Stehování

Návrh:

Stehování je proces, kdy se jednotlivé předem zkontrolované komponenty kostry (plášť, výztuhy, příruby atd.) sestavují do jednoho celku. Proto je zde nezbytně nutné dodržovat rozměry ve stanovených tolerancích. Pokud by toto nebylo splněno, došlo by ke zhotovení nekvalitního výrobku, což by mělo za následek nutnost jeho opravy. Zaměstnanec, který operaci provádí, musí tudíž průběžně kontrolovat rozměry výrobku.

V tomto případě navrhuji zavést jednoznačnou identifikaci vstupních materiálů a prvků, které vstupují do sestavy, aby nedošlo k jejich záměně.

Zadruhé vybavit pracoviště stehování jednoduchým laserovým přístrojem na promítání základních rovin, který je znám také pod pojmem nivelační. Cena základního modelu takového přístroje, který bude pro tuto operaci dostačující, se pohybuje v řádech tisíců korun. Tento přístroj zaměstnancům usnadní práci při sestavování sestavy a dodržení geometrických tolerancí. Sestehovanou sestavu poté musí ještě zkontrolovat zaměstnanec oddělení technické kontroly a následně tyto naměřené hodnoty potvrdit zapsáním do protokolu.



Obrázek 23: Ukázka křížového laseru Bosch
(Zdroj: BOSCH, 2015)

Riziko: Chybné měření

Výskyt v procesu: Stehování, Obrábění

Návrh:

I když se toto riziko nachází v rozdílných částech analyzovaného výrobního procesu, jeho podstata je prakticky stejná, proto jsem se rozhodl pro společné řešení v rámci obou částí procesu, ve kterém se toto riziko nachází.

Přesnost měření je v podnicích s výrobním programem, jako je společnosti TES Vsetín, s.r.o. klíčová. Chyby při měření mohou znamenat snížení kvality výrobku, popřípadě mohou vést až k výrobě neshodného výrobku. Toto se pak může negativně podepsat na nákladech a v horším případě na reputaci společnosti TES Vsetín, s.r.o. Proto by tomuto riziku měla být věnována velká pozornost. V praxi je bohužel skutečností taková, že toto riziko se nikdy nedá úplně odstranit, jelikož zde hraje významnou roli lidský faktor a dělat chyby je zkrátka lidské.

Návrhem na snížení tohoto rizika je tedy pravidelné školení zaměstnanců v oblasti měření, vytváření správných návyků při práci s měřidly atd. Těchto školení by se měli pravidelně účastnit jak dělníci výroby, kteří pravidelně měří a pracují s různými typy měřidel přímo ve výrobě v průběhu samotných výrobních operací, tak zaměstnanci

oddělení technické kontroly, u kterých je měření a zjišťování případných neshod a odchylek u výrobků hlavní náplní práce. Školení takového typu má společnost možnost realizovat ve vlastních prostorách, kdy by účastníky tohoto školení mohli školit zaměstnanci oddělení metrologie.

Riziko: Špatná kvalita dodávky

Výskyt v procesu: Nákup materiálu

Návrh:

Vstupní materiály mají také na podobu finálního výrobku velký vliv, proto je potřeba zajistit, aby byly tyto dodávky materiálu do společnosti dodávány v požadovaném množství, požadovaném termínu a hlavně v požadované kvalitě.

V rámci tohoto rizika navrhuji, aby společně s každou dodávkou materiálu byl dodán atest nebo měřicí protokol jako součást dodacího listu, který zabezpečí požadovanou kvalitu dodaného materiálu. Další možností je zavedení důkladné vstupní kontroly u rizikových položek dodávek.

Riziko: Porucha stroje

Výskyt v procesu: Obrábění

Návrh:

Stroje a zařízení jsou nedílnou součástí každého výrobního podniku. Proto i jejich perfektní stav zaručuje plynulost výroby a výrobních procesů prováděných v každém z nich. Poruchy strojů jsou však rizika, která v praxi nikdy nebude možné zcela odstranit.

Aby společnost předcházela poruchám svých strojů a zařízení, navrhuji, aby byl včetně pravidelné kontroly a údržby navržen také preventivní plán oprav, který bude mít za úkol odhalit možné méně závažné rychle opravitelné poruchy, díky němuž se minimalizuje riziko, že se z drobné závady stane závada vážná, která by měla za následek dlouhodobé odstavení stroje. Pro tyto případy také navrhuji zabezpečení náhradních dílů, u kterých se předpokládá dlouhý dodací termín, aby byly v případě

vzniku poruchy ihned k dispozici a časová prodleva odstavení stroje by se tak snížila na minimum.

Riziko: Chybné vyvrtání závitů a otvorů

Výskyt v procesu: Obrábění

Návrh:

Pokud by toto výše zmíněné riziko nastalo, je potřeba učinit několik kroků a opatření, které budou mít za následek snížení tohoto rizika.

Prvním z nich je seznámení pracovníka, který je za tuto chybu zodpovědný s chybou samotnou, abychom v jeho případě předešli opakování této chyby. Další možností snížení tohoto rizika je taková, že pokud si pracovník není jistý bezvadným stavem nástroje, před jeho použitím si jej zkontroluje zhotovením tzv. kontrolního závitu. Také před prvním použitím nových nástrojů testovat jejich kvalitu zhotovením kontrolního závitu a jeho změřením. Další možností je opět školení zaměstnanců z hlediska dodržování pracovních a technologických postupů, které by také měli snižovat možnost vzniku tohoto rizika.

4.2 Přínos návrhů řešení

V této části práce bylo provedeno finanční vyčíslení nákladů na neshody v analyzovaném výrobním procesu po aplikaci návrhů pro snížení výše zmíněných rizik. K tomuto vyčíslení mi dopomohl odborný odhad zaměstnanců společnosti, kteří analyzovaný výrobní proces velmi dobře znají a velmi dobře se v něm orientují. Tato problematika je navíc v praxi velmi obtížně stanovitelná a je proto možné, že toto vyčíslení se bude od reality lišit.

Provedené finanční vyčíslení má vedení společnosti poskytnout představu o tom, jaké finanční důsledky mohou mít jednotlivá rizika, což může být také motivujícím prvkem pro realizaci výše navržených návrhů a doporučení.

Tabulka 25: Porovnání nákladů na neshody před a po aplikaci návrhů

(Zdroj: Vlastní zpracování)

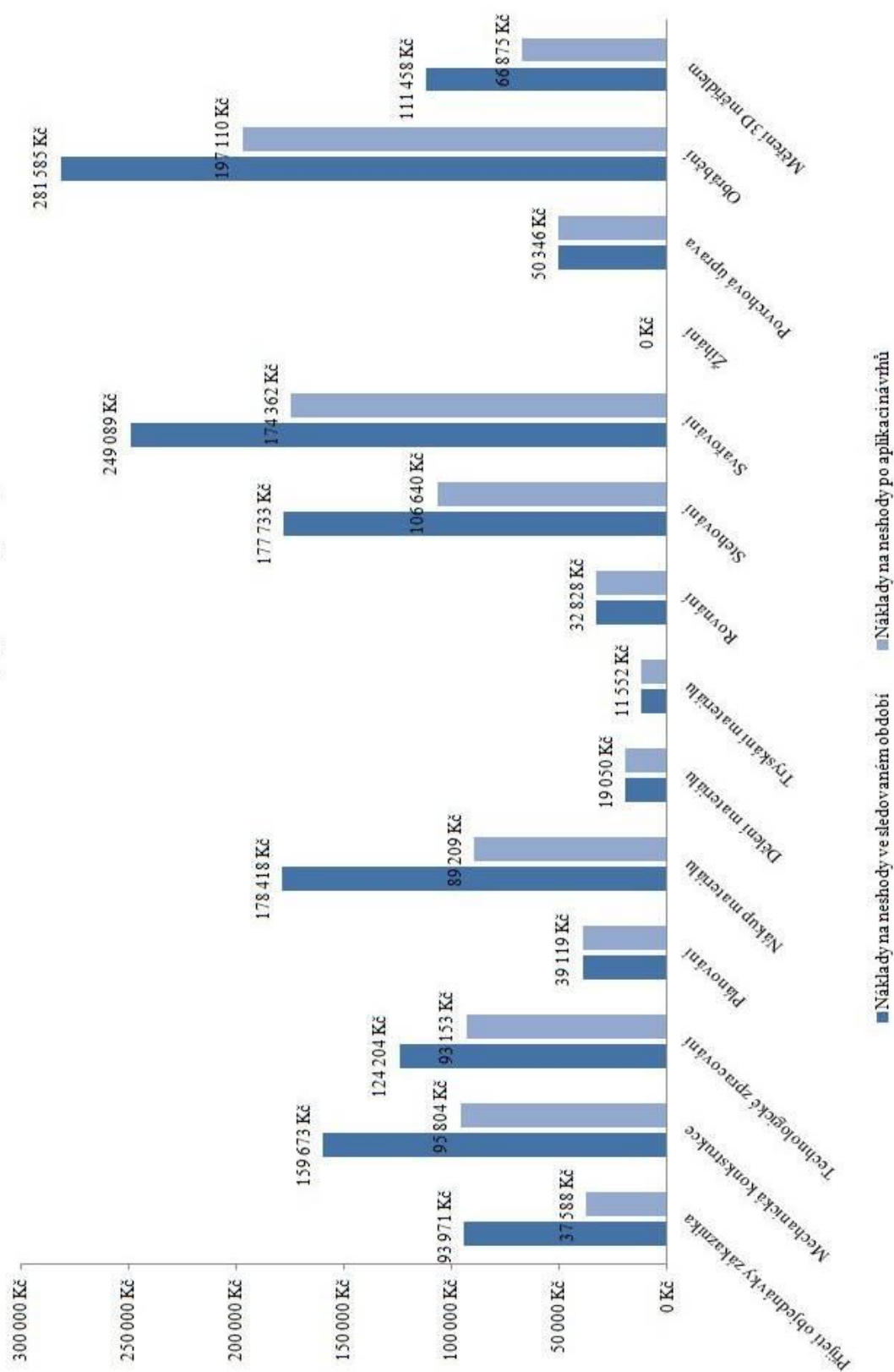
Část procesu	Náklady na neshody ve sledovaném období	Náklady na neshody po aplikaci návrhů
Přijetí objednávky zákazníka	93 971 Kč	37 588 Kč
Mechanická konstrukce	159 673 Kč	95 804 Kč
Technologické zpracování	124 204 Kč	93 153 Kč
Plánování	39 119 Kč	39 119 Kč
Nákup materiálu	178 418 Kč	89 209 Kč
Dělení materiálu	19 050 Kč	19 050 Kč
Tryskání materiálu	11 552 Kč	11 552 Kč
Rovnění	32 828 Kč	32 828 Kč
Stehování	177 733 Kč	106 640 Kč
Svařování	249 089 Kč	174 362 Kč
Žihání	0 Kč	0 Kč
Povrchová úprava	50 346 Kč	50 346 Kč
Obrábění	281 585 Kč	197 110 Kč
Měření 3D měřidlem	111 458 Kč	66 875 Kč
CELKEM	1 529 026 Kč	1 013 636 Kč

Jak můžeme vidět v tabulce výše, u každé části procesu, ve které byla navržena preventivní opatření ke snížení rizik, došlo k výraznému snížení nákladů.

Celkové náklady na neshody by se podle odhadu poté mohly po aplikaci výše zmíněných návrhů snížit z původní hodnoty, která činí **1 529 026 Kč** až na hodnotu **1 013 636 Kč**.

To v celkovém součtu znamená snížení celkových nákladů o více než **33 %**. Celková úspora by poté měla činit až **515 390 Kč**, což by znamenalo při roční produkci 154 kusů koster úsporu asi **3 346 Kč** na 1 kus kostry.

Porovnání nákladů na neshody před a po aplikaci návrhů



Graf 2: Porovnání nákladů na neshody před a po aplikaci návrhů

(Zdroj: Vlastní zpracování)

ZÁVĚR

Hlavním cílem této diplomové práce bylo na základě teoretických poznatků aplikovat vybranou analýzu rizik na vybraný výrobní proces ve společnosti TES Vsetín, s.r.o. Na základě této analýzy byla poté navržena opatření na snížení nejzávažnějších rizik, která byla v analyzovaném výrobním procesu identifikována.

V teoretické části práce jsem se zaměřil na získání potřebných teoretických znalostí a poznatků především z odborné literatury, které se týkaly zejména problematiky rizikologie, managementu rizik a rizikového inženýrství. Na tyto základní pojmy poté navazuje základní charakteristika rizik, jejich historie, základní definice, jejich členění, základní parametry a přístupy k rizikům. Dále bylo v této části práce pojednáno o základních pojmech řízení a analýzy rizik, přičemž zde byly zmíněny nejpoužívanější metody pro analýzu a snižování rizika. V další části kapitoly jsou pak popsány nejznámější metody analýzy externího a interního okolí podniku. V závěrečné části kapitoly jsou poté definovány základní pojmy týkající se procesu, procesního řízení a výroby. Tyto podklady poté sloužily ke zpracování další části práce.

V analytické části této práce byla nejdříve provedena stručná charakteristika a představení společnosti TES Vsetín, s.r.o. Následně byly v této kapitole analyzovány externí vlivy (SLEPTE analýza, Porterův model konkurenčních sil) a interní vlivy (7S analýza), které na podnik působí. Na základě těchto poznatků vznikla analýza SWOT, která definuje nejdůležitější faktory z předešlých analýz.

Další část byla zaměřena přímo na vybraný výrobní proces společnosti. Pro analýzu tohoto procesu byla vybrána expertní metoda FMEA. V našem případě její modifikaci pro analýzu procesu. Nejdříve byla identifikována rizika, která mohou v procesu nastat. Ta byla následně ohodnocena a výpočtem byla také stanovena míra jednotlivých rizik. Na základě tohoto hodnocení byla vybrána nejzávažnější rizika, která mohou na daný výrobní proces působit. Z této analýzy vyplynulo, že největší prostor pro zlepšení je především v předvýrobních částech procesu a také ve výrobních částech stehování, svařování a obrábění.

V závěrečné části práce byla poté navržena opatření, která povedou ke snížení nejzávažnějších rizik, která byla identifikována a předchozí části práce. V předvýrobních částech procesu bylo navrženo zhotovení speciálního formuláře, který minimalizuje riziko chybně zadaných dat při přijímání objednávky. Ke snížení rizika chybné výkresové a konstrukční dokumentace byla navržena důkladná kontrola pomocí kontrolního plánu a následně také kontrola vedoucím pracovníkem oddělení a také oddělením technologie. V případě rizika chybného technologického postupu je návrhem na jeho snížení kontrola vedoucím pracovníkem. Co se týče špatné kvality dodávaného materiálu, bylo navrženo, že s každou dodávkou bude dodáván atest nebo měřicí protokol, který zajistí požadovanou kvalitu dodávky.

U výrobních operací se nejzávažnější rizika budou eliminovat zejména formou pravidelného školení a důkladné kontroly, jako například u chyb měření, jak ve výrobě tak na 3D měřidle. U rizik vad svárů u svařování nebo chybného upnutí výrobku ve stroji u obrábění byly navrženy úpravy technologického postupu, které by měly tato rizika eliminovat. U chybné velikosti svárů u procesu svařování nebo u chybných rozměrů výrobku u stehování bylo doporučeno dovybavit pracovníky a pracoviště, na kterých tyto operace probíhají měřidly a pomůckami, které budou mít za následek snížení těchto rizik. U rizika chybného vyvrtání závitů a otvorů bylo navrženo před zahájením operace zhotovit tzv. kontrolní závit, to by mělo riziko eliminovat. U rizika poruch strojů se nabízí pravidelná údržba strojů a také návrh preventivního plánu oprav.

V poslední části této kapitoly bylo také stanoveno, jaký dopad by měla implementace návrhů na snížení rizik na náklady neshod tohoto výrobního procesu. Odborným odhadem expertů společnosti bylo zjištěno, že po implementaci těchto návrhů by se mohly náklady neshod v tomto výrobním procesu snížit o více než třetinu.

Na základě výše uvedeného návrhu doporučuji společnosti TES Vsetín, s.r.o. podrobit analýzám rizik všechny procesy ve společnosti. Společnost by tak výrazně snížila nebo úplně eliminovala většinu rizik působících ve společnosti jak v současnosti, tak v budoucnu, což by šlo ruku v ruce se snižováním nákladů a tím pádem i zvyšováním zisku společnosti.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Odborná literatura

BLAŽKOVÁ, M. *Marketingové řízení a plánování pro malé a střední firmy*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2007. 278 s. ISBN 978-80-247-1535-3.

CIENCIALA, J. *Procesně řízená organizace*. 1. vydání. Praha: Professional Publishing, 2011. 204 s. ISBN 978-80-7431-7.

DOLEŽAL, J., P. MÁCHAL a B. LACKO. *Projektový management podle IPMA*. 2. vydání. Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-4275-5.

DUCHÁČKOVÁ, E. *Principy pojištění a pojišťovnictví*. 3. vydání. Praha: Ekopress, 2009. 224 s. ISBN 978-80-86929-51-4.

FOTR, J. a I. SOUČEK. *Investiční rozhodování a řízení projektů*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2010. 416 s. ISBN 978-80-247-3293-0.

FOTR, J. a J. HNILICA. *Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování*. 2. vydání. Praha: Grada Publishing, 2014. 304 s. ISBN 978-80-247-5104-7.

JAKUBÍKOVÁ, D. *Strategický marketing: strategie a trendy*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2008. 272 s. ISBN 978-80-247-2690-8.

JANÍČEK, P. a J. MAREK. *Expertní inženýrství v systémovém pojetí*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2013. 592 s. ISBN 978-80-247-4127-7.

KEŘKOVSKÝ, M. a O. VYKYPĚL. *Strategické řízení: teorie pro praxi*. 2. vydání. Praha: C. H. Beck, 2006. 206 s. ISBN 80-7179-453-8.

KORECKÝ, M. a V. TRKOVSKÝ. *Management rizik projektů*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2011. 584 s. ISBN 978-80-247-3221-3.

KRULIŠ, J. *Jak vítězit nad riziky: aktivní management rizik - nástroj řízení úspěšných firem*. Praha: Linde, 2011. 568 s. ISBN 978-80-7201-835-2.

- MALLYA, T. *Základy strategického řízení a rozhodování*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2007. 252 s. ISBN 978-80-247-1911-5.
- MERNA, T. a F. AL-THANI. *Risk management*. 1. vydání. Brno: Computer Press, 2007. 194 s. ISBN 978-80-251-1547-3.
- NÝVLTOVÁ, R. a P. MARINIČ. *Finanční řízení podniku*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2010. 208 s. ISBN 978-80-247-3158-2.
- ŘEPA, V. *Podnikové procesy: procesní řízení a modelování*. 2. vydání. Praha: Grada Publishing, 2007. 288 s. ISBN 978-80-247-2252-8.
- SEDLÁČKOVÁ, H. a K. BUCHTA. *Strategická analýza*. 2. vydání. Praha: C. H. Beck, 2006. 121 s. ISBN 80-7179-3671.
- SMEJKAL, V. a K. RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 2. vydání. Praha: Grada Publishing, 2006. 300 s. ISBN 80-247-1667-4.
- SMEJKAL, V. a K. RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4. vydání. Praha: Grada Publishing, 2013. 488 s. ISBN 978-80-247-4644-9.
- SVOZILOVÁ, A. *Zlepšování podnikových procesů*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2011. 232 s. ISBN 978-80-247-3938-0.
- ŠMÍDA, F. *Zavádění a rozvoj procesního řízení ve firmě*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2007. 300 s. ISBN 978-80-247-1679-4.
- TICHÝ, M. *Ovládání rizika: analýza a management*. 1. vydání. Praha: C. H. Beck, 2006. 396 s. ISBN 80-7179-415-5.
- VÁCHAL, J. a M. VOCHOZKA. *Podnikové řízení*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2013. 688 s. ISBN 978-80-247-4642-5.
- ZUZÁK, R. a M. KÖNIGOVÁ. *Krizové řízení podniku*. 2. vydání. Praha: Grada Publishing, 2009. 256 s. ISBN 978-80-247-3156-8.

Internetové zdroje

BOSCH. Křížové lasery Bosch. *Eshop-bosch.cz* [online]. ©2013-2015 [cit. 2015-05-22]. Dostupné z: http://www.eshop-bosch.cz/index.php?main_page=product_info&products_id=15007

ČNB. Zpráva o inflaci 2015. *Cnb.cz* [online]. ©2003-2015 [cit. 2015-04-30]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/miranda2/export/sites/www.cnb.cz/cs/menova_politika/zpravy_o_inflaci/2015/2015_I/download/zoi_I_2015.pdf

ČSÚ. Inflace - druhy, definice, tabulky. *Czso.cz* [online]. ©2015 [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/mira_inflace

ČSÚ. Nejnovější údaje: Zlínský kraj. *Czso.cz* [online]. ©2015 [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/xz/1-xz>

ČSÚ. Obyvatelstvo Zlínského kraje v roce 2014. *Czso.cz* [online]. ©2015 [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/xz/obyvatelstvo-zlinskeho-kraje-v-roce-2014>

ČSÚ. Vzdělání obyvatelstva České republiky ve věku 15 a více let podle výsledků "Výběrového šetření pracovních sil". *Czso.cz* [online]. ©2015 [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: https://www.czso.cz/documents/10180/20541931/3201814_0104.pdf/5be432c4-950e-433b-bacc-283372a65864?version=1.0

ČSÚ. Zahraniční obchod se zbožím. *Czso.cz* [online]. ©2015 [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/vzonu_cr

FINANCE. Vývoj hrubého domácího produktu. *Finance.cz* [online]. ©2015 [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: <http://www.finance.cz/makrodata-eu/hdp/statistiky/vyvoj-hdp/>

KURZY. Historie kurzů měn. *Kurzy.cz* [online]. ©2000-2015 [cit. 2015-04-30]. Dostupné z: <http://www.kurzy.cz/kurzy-men/historie/EUR-euro/2015/>

MANAGEMENT MANIA. Paretovo pravidlo (Pravidlo 80/20). *Managementmania.com* [online]. ©2011-2015 [cit. 2015-05-14]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/paretovo-pravidlo>

M&B CALIBR. Posuvná měřidla speciální. *Mbcalibr.cz* [online]. ©2015 [cit. 2015-02-22]. Dostupné z: <http://www.mbcaltbr.cz/prodej-produkt-79-meridlo-koutovych-svaru-kinex.html>

TES VSETÍN. Historie. *Tes.cz* [online]. ©2009-2015 [cit. 2015-02-21]. Dostupné z: <http://www.tes.cz/tes/historie/>

TES VSETÍN. O nás. *Tes.cz* [online]. ©2009-2015 [cit. 2015-02-21]. Dostupné z: <http://www.tes.cz/tes/tes-vsetin/>

TES VSETÍN. Vize a hodnoty. *Tes.cz* [online]. ©2009-2015 [cit. 2015-02-22]. Dostupné z: <http://www.tes.cz/tes/historie/>

Fotodokumentace

TES VSETÍN. Fotodokumentace výrobního procesu. [fotografie]. Vsetín: TES Vsetín, s.r.o., 2015.

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

CZK	Česká koruna
ČNB	Česká národní banka
ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
ETA	Event Tree Analysis
EUR	Euro
FMEA	Failure Mode and Effect Analysis
FTA	Fault Tree Analysis
HDP	Hrubý domácí produkt
HR	Hodnota rizika
PO	Pravděpodobnost odhalení rizika
PV	Pravděpodobnost výskytu rizika
RPN	Risk Priority Number
s.r.o.	Společnost s ručením omezeným
UMRA	Universal Matrix of Risk Analysis
VV	Význam (dopad) rizika

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Vztah rizika k možným ztrátám a ziskům.....	13
Obrázek 2: Typické parametry rizika	18
Obrázek 3: Proces řízení rizik ve firmě	20
Obrázek 4: Vztahy v analýze rizik.....	22
Obrázek 5: Vlivy působící na podnik	27
Obrázek 6: Porterův model konkurenčních sil	28
Obrázek 7: Mckinsey 7S model.....	30
Obrázek 8: SWOT analýza	30
Obrázek 9: Základní schéma podnikového procesu	31
Obrázek 10: Logo společnosti	32
Obrázek 11: Areál společnosti.....	33
Obrázek 12: Organizační struktura společnosti	41
Obrázek 13: Vize a hodnoty společnosti	43
Obrázek 14: Kostra generátoru GAK 500	45
Obrázek 15: Výztuhy kostry po operaci dělení	48
Obrázek 16: Žebro kostry po operaci tryskání.....	48
Obrázek 17: Příruba kostry po operaci rovnání	49
Obrázek 18: Kostra po operaci stehování	50
Obrázek 19: Kostra po operaci svařování.....	51
Obrázek 20: Kostra po operaci povrchová úprava.....	52

Obrázek 21: Kostra po operaci obrábění	53
Obrázek 22: Ukázka měřidla pro měření velikosti svárů	75
Obrázek 23: Ukázka křížového laseru Bosch	77

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Vzdělání obyvatelstva ČR ve věku 15 a více let	35
Tabulka 2: Průměrný roční vývoj kurzu	36
Tabulka 3: Průměrný měsíční vývoj kurzu	36
Tabulka 4: Průměrná roční míra inflace	36
Tabulka 5: Průměrný vývoj HDP	36
Tabulka 6: Vývoj zahraničního obchodu	37
Tabulka 7: SWOT analýza	44
Tabulka 8: Náklady na neshody v jednotlivých částech procesu	54
Tabulka 9: Analýza příčin vzniku rizik	56
Tabulka 10: Analýza příčin vzniku rizik	57
Tabulka 11: Analýza příčin vzniku rizik	58
Tabulka 12: Analýza příčin vzniku rizik	59
Tabulka 13: Analýza důsledků rizik	60
Tabulka 14: Analýza důsledků rizik	61
Tabulka 15: Analýza důsledků rizik	62
Tabulka 16: Hodnotící stupnice pro význam (dopad) rizika	63
Tabulka 17: Hodnotící stupnice pro výskyt rizika	64
Tabulka 18: Hodnotící stupnice pro odhalitelnost rizika	64
Tabulka 19: Ohodnocení jednotlivých rizik	65
Tabulka 20: Ohodnocení jednotlivých rizik	66

Tabulka 21: Rizika s nejvyšší hodnotou indexu RPN	67
Tabulka 22: Opatření navržená pro rizika s nejvyšší hodnotou indexu RPN.....	68
Tabulka 23: Hodnota rizik po zavedení preventivních opatření.....	69
Tabulka 24: Rizika vybraná pro návrh opatření	71
Tabulka 25: Porovnání nákladů na neshody před a po aplikaci návrhů	80

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Náklady na neshody v jednotlivých částech procesu ve sledovaném období 54

Graf 2: Porovnání nákladů na neshody před a po aplikaci návrhů 81

PŘÍLOHY

Příloha 1: Technický výkres kostry generátoru GAK 500

Příloha 1: Technický výkres kostry generátoru GAK 500

